

Отчет о реализации протокола BGP-4

BGP-4 Implementation Report

Статус документа

Этот документ содержит информацию для сообщества Internet. Документ не задает каких-либо стандартов. Допускается свободное распространение документа.

Авторские права

Copyright (C) The Internet Society (2006).

Аннотация

В этом документе рассматриваются результаты опроса по реализациям протокола BGP-4. Опрос содержал 259 вопросов о реализациях, поддерживающих протокол BGP-4 в соответствии со спецификацией RFC 4271. После краткого обзора приведены все полученные отклики. Документ содержит отклики от 4 разработчиков, которые полностью ответили на вопросы (Alcatel, Cisco, Laurel и NextHop), а также краткую информацию от 3 других разработчиков (Avici, Data Connection Ltd. и Nokia).

Редакторы не использовали дополнительных источников для проверки корректности сведений, представленных в откликах. Респонденты являются экспертами по продукции, которой касался опрос.

Оглавление

1. Введение.....	5
1.1. Используемые соглашения.....	6
2. Результаты опроса.....	6
2.1. Значимые различия.....	6
2.2. Обзор отличий.....	6
2.3. Взаимодействие реализаций.....	7
2.4. Идентификация реализаций BGP.....	7
3. Отчет о реализациях BGP-4.....	7
3.0. Основы работы протокола, глава 3 [RFC4271].....	8
3.0.1. Базовое поведение.....	8
3.0.2. Локальное изменение политики.....	8
3.1. Маршруты – анонсирование и хранение, параграф 3.1 [RFC4271].....	8
3.1.3. Отзыв маршрутов.....	8
3.1.4. Атрибуты пути.....	8
3.2. База маршрутной информации, параграф 3.2 [RFC4271].....	8
3.2.5. Базы маршрутной информации.....	8
3.2.6. Преобразование Next Hop.....	8
3.3. Формат сообщений, глава 4 [RFC4271].....	9
3.3.7. Размер сообщений.....	9
3.4. Формат заголовка сообщений, параграф 4.1 [RFC4271].....	9
3.4.8. Marker.....	9
3.4.9. Length.....	9
3.4.10. Length.....	9
3.4.11. Заполнение сообщений.....	9
3.5. Формат сообщения OPEN, параграф 4.2 [RFC4271].....	9
3.5.12. Расчет значения Hold Timer.....	9
3.5.13. Минимальное значение Hold Time.....	10
3.5.14. Отказ от приема соединения.....	10
3.6. Формат сообщения UPDATE, параграф 4.3 [RFC4271].....	10
3.6.15. UPDATE.....	10
3.6.16. Установка бита Transitive.....	10
3.6.17. Установка бита Partial.....	10
3.6.18. Передача октета флагов атрибута.....	10
3.6.19. Прием октета флагов атрибута.....	10
3.6.20. NEXT_HOP.....	11
3.6.21. MULTI_EXIT_DISC.....	11
3.6.22. IP-адрес AGGREGATOR.....	11
3.6.23. Сообщения UPDATE с одинаковым префиксом в WITHDRAWN ROUTES и NLRI.....	11
3.6.24. Сообщения UPDATE с одинаковым префиксом в WITHDRAWN ROUTES и NLRI.....	11

3.6.25. Сообщения UPDATE с одинаковым префиксом в WITHDRAWN ROUTES и NLRI.....	11
3.7. Формат сообщения KEEPALIVE, параграф 4.4 [RFC4271].....	12
3.7.26. Максимальная частота передачи KEEPALIVE.....	12
3.7.27. Частота передачи сообщений KEEPALIVE.....	12
3.7.28. Согласование нулевого значения Hold Time.....	12
3.8. Формат сообщения NOTIFICATION, параграф 4.5 [RFC4271].....	12
3.8.29. Сообщение NOTIFICATION.....	12
3.9. Атрибуты пути, глава 5 [RFC4271].....	12
3.9.30. Атрибуты пути.....	12
3.9.31. Общепринятые атрибуты.....	12
3.9.32. Обязательные атрибуты.....	13
3.9.33/34. Необязательные атрибуты.....	13
3.9.35. Общепринятые атрибуты.....	13
3.9.36. Дополнительные атрибуты.....	13
3.9.37. Нераспознанные транзитивные дополнительные атрибуты.....	13
3.9.38. Бит Partial для нераспознанных переходных дополнительных атрибутов.....	13
3.9.39. Нераспознанные непереходные дополнительные атрибуты.....	13
3.9.40. Новые транзитивные дополнительные атрибуты.....	14
3.9.41. Дополнительные атрибуты.....	14
3.9.42. Атрибуты пути.....	14
3.9.43. Прием атрибутов с нарушенным порядком.....	14
3.9.44. Обязательные атрибуты.....	14
3.10. Атрибут ORIGIN, параграф 5.1.1 [RFC4271].....	14
3.10.45. ORIGIN.....	14
3.11. Атрибут AS_PATH, параграф 5.1.2 [RFC4271].....	15
3.11.46. AS_PATH.....	15
3.11.47. Переполнение сегмента.....	15
3.11.48. Добавление себя в начало (Prepending).....	15
3.12. Атрибут NEXT_HOP, параграф 5.1.3 [RFC4271].....	15
3.12.49. NEXT_HOP.....	15
3.12.50. NEXT_HOP.....	15
3.12.51. NEXT_HOP.....	15
3.12.52. NEXT_HOP.....	16
3.12.53. NEXT_HOP из “первых рук”.....	16
3.12.54. Значение NEXT_HOP по умолчанию.....	16
3.12.55. Распространение NEXT_HOP.....	16
3.12.56. NEXT_HOP из “третьих рук”.....	16
3.12.57. NEXT_HOP.....	16
3.12.58. NEXT_HOP.....	17
3.12.59. NEXT_HOP.....	17
3.12.60. Преобразованный IP-адрес NEXT_HOP.....	17
3.12.61. Преобразованный IP-адрес NEXT_HOP.....	17
3.13. Атрибут MULTI_EXIT_DISC, параграф 5.1.4 [RFC4271].....	17
3.13.62. Предпочтительная метрика.....	17
3.13.63. MULTI_EXIT_DISC.....	17
3.13.64. MULTI_EXIT_DISC.....	18
3.13.65. Удаление MULTI_EXIT_DISC.....	18
3.13.66. Удаление MULTI_EXIT_DISC.....	18
3.13.67. Изменение MULTI_EXIT_DISC.....	18
3.13.68. Изменение MULTI_EXIT_DISC.....	18
3.14. LOCAL_PREF, параграф 5.1.5 [RFC4271].....	18
3.14.69. LOCAL_PREF.....	18
3.14.70. Степень предпочтения.....	19
3.14.71. LOCAL_PREF.....	19
3.14.72. LOCAL_PREF.....	19
3.14.73. LOCAL_PREF.....	19
3.15. ATOMIC_AGGREGATE, параграф 5.1.6 [RFC4271].....	19
3.15.74. ATOMIC_AGGREGATE.....	19
3.15.75. Принимаемые атрибуты ATOMIC_AGGREGATE.....	19
3.15.76. Принимаемые атрибуты ATOMIC_AGGREGATE.....	20
3.16. AGGREGATOR, параграф 5.1.7 [RFC4271].....	20
3.16.77. AGGREGATOR.....	20
3.16.78. AGGREGATOR.....	20
3.16.79. AGGREGATOR.....	20
3.16.80. IP-адрес AGGREGATOR.....	20
3.17. Обработка ошибок BGP, глава 6 [RFC4271].....	20
3.17.81. Обработка ошибок.....	20
3.17.82. Субкод ошибки.....	21
3.18. Обработка ошибок в заголовках сообщений, параграф 6.1 [RFC4271].....	21
3.18.83. Ошибки в заголовке сообщений.....	21
3.18.84. Ошибки синхронизации.....	21
3.18.85. Размер сообщения.....	21
3.18.86. Некорректный размер сообщения.....	21
3.18.87. Поле Type.....	21
3.18.88. Некорректный тип сообщения.....	21
3.19. Обработка ошибок в сообщениях OPEN, параграф 6.2 [RFC4271].....	22
3.19.89. Ошибки в сообщениях OPEN.....	22

3.19.90. Номер версии не поддерживается.....	22
3.19.91. Недопустимое значение поля Autonomous System.....	22
3.19.92. Субкод недопустимого значения Hold Time.....	22
3.19.93. Отказ от полученного значения Hold Time.....	22
3.19.94. Отказ от полученного значения Hold Time.....	22
3.19.95. Значение Hold Time.....	23
3.19.96. Синтаксически некорректное значение BGP Identifier.....	23
3.19.97. Нераспознанные дополнительные параметры.....	23
3.19.98. Распознанные, но некорректно сформированные дополнительные параметры.....	23
3.20. Обработка ошибок в сообщениях UPDATE, параграф 6.3 [RFC4271].....	23
3.20.99. Ошибки в сообщениях UPDATE.....	23
3.20.100. Слишком большое сообщение.....	23
3.20.101. Конфликт флагов.....	24
3.20.102. Конфликт флагов.....	24
3.20.103. Конфликт размера.....	24
3.20.104. Конфликт размера.....	24
3.20.105. Отсутствие обязательных общепринятых атрибутов.....	24
3.20.106. Отсутствие обязательных общепринятых атрибутов.....	24
3.20.107. Нераспознанный обязательный общепринятый атрибут.....	24
3.20.108. Нераспознанный обязательный общепринятый атрибут.....	25
3.20.109. Неопределенное значение ORIGIN.....	25
3.20.110. Неопределенное значение ORIGIN.....	25
3.20.111. Синтаксически некорректное значение NEXT_HOP.....	25
3.20.112. Синтаксически некорректное значение NEXT_HOP.....	25
3.20.113. Семантическая корректность NEXT_HOP.....	25
3.20.114. Семантическая корректность NEXT_HOP.....	26
3.20.115. Семантическая корректность NEXT_HOP.....	26
3.20.116. Семантическая некорректность NEXT_HOP.....	26
3.20.117. Семантическая некорректность NEXT_HOP.....	26
3.20.118. Семантическая некорректность NEXT_HOP.....	26
3.20.119. Семантическая некорректность NEXT_HOP.....	26
3.20.120. Семантическая некорректность AS_PATH.....	26
3.20.121. Проверка первого соседа в AS_PATH.....	27
3.20.122. Проверка первого соседа в AS_PATH.....	27
3.20.123. Дополнительные атрибуты.....	27
3.20.124. Ошибки в дополнительных атрибутах.....	27
3.20.125. Ошибки в дополнительных атрибутах.....	27
3.20.126. Ошибки в дополнительных атрибутах.....	27
3.20.127. Дубликаты атрибутов.....	28
3.20.128. Семантически некорректное поле NLRI.....	28
3.20.129. Семантически некорректное поле NLRI.....	28
3.20.130. Семантически некорректное поле NLRI.....	28
3.20.131. Сообщения UPDATE без поля NLRI.....	28
3.21. Обработка ошибок в сообщениях NOTIFICATION, параграф 6.4 [RFC4271].....	28
3.21.132. Ошибка в сообщении NOTIFICATION.....	28
3.22. Обработка ошибок Hold Timer Expired, параграф 6.5 [RFC4271].....	29
3.22.133. Hold Timer Expired.....	29
3.23. Обработка ошибок FSM, параграф 6.6 [RFC4271].....	29
3.23.134. Ошибки FSM.....	29
3.24. Cease, параграф 6.7 [RFC4271].....	29
3.24.135. Cease NOTIFICATION.....	29
3.24.136. Cease NOTIFICATION.....	29
3.24.137. Верхний предел числа префиксов, принимаемых от соседа.....	29
3.24.138. Верхний предел числа префиксов, принимаемых от соседа.....	29
3.24.139. Верхний предел числа префиксов, принимаемых от соседа.....	30
3.25. Детектирование конфликтов в соединениях BGP, параграф 6.8 [RFC4271].....	30
3.25.140. Конфликт соединений.....	30
3.25.141. Получение сообщения OPEN.....	30
3.25.142. Получение сообщения OPEN.....	30
3.26. Согласование версии BGP, глава 7 [RFC4271].....	30
3.26.143. Согласование версий.....	30
3.26.144. Будущие версии BGP.....	31
3.27. Машина конечных состояний BGP (FSM), глава 8 [RFC4271].....	31
3.27.145. FSM.....	31
3.28. Административные события, параграф 8.1.2 [RFC4271].....	31
3.28.146. Установка дополнительных атрибутов сессии.....	31
3.28.147. Событие 1: ManualStart.....	31
3.28.148. Событие 3: AutomaticStart.....	31
3.28.149. Событие 3: AutomaticStart.....	31
3.28.150. Событие 3: AutomaticStart.....	32
3.28.151. Событие 4: ManualStart_with_PassiveTcpEstablishment.....	32
3.28.152. Событие 4: ManualStart_with_PassiveTcpEstablishment.....	32
3.28.153. Событие 5: AutomaticStart_with_PassiveTcpEstablishment.....	32
3.28.154. Событие 5: AutomaticStart_with_PassiveTcpEstablishment.....	32
3.28.155. Событие 5: AutomaticStart_with_PassiveTcpEstablishment.....	32
3.28.156. Событие 6: AutomaticStart_with_DampPeerOscillations.....	32
3.28.157. Событие 6: AutomaticStart_with_DampPeerOscillations.....	33

3.28.158. Событие 6: AutomaticStart_with_DampPeerOscillations.....	33
3.28.159. Событие 7: AutomaticStart_with_DampPeerOscillations_and_PassiveTcpEstablishment.....	33
3.28.160. Событие 7: AutomaticStart_with_DampPeerOscillations_and_PassiveTcpEstablishment.....	33
3.28.161. Событие 7: AutomaticStart_with_DampPeerOscillations_and_PassiveTcpEstablishment.....	33
3.28.162. Событие 8: AutomaticStop.....	33
3.29. События, связанные с таймерами, параграф 8.1.3 [RFC4271].....	34
3.29.163. Событие 12: DelayOpenTimer_Expires.....	34
3.29.164. Событие 12: DelayOpenTimer_Expires.....	34
3.29.165. Событие 12: DelayOpenTimer_Expires.....	34
3.29.166. Событие 13: IdleHoldTimer_Expires.....	34
3.29.167. Событие 13: IdleHoldTimer_Expires.....	34
3.30. События, связанные с соединениями TCP, параграф 8.1.4 [RFC4271].....	34
3.30.168. Событие 14: TcpConnection_Valid.....	34
3.30.169. Событие 14: TcpConnection_Valid.....	34
3.30.170. Событие 15: Tcp_CR_Invalid.....	35
3.31. События, связанные с сообщениями BGP, параграф 8.1.5 [RFC4271].....	35
3.31.171. Событие 19: BGP Open.....	35
3.31.172. Событие 19: BGP Open.....	35
3.31.173. Событие 20: BGP Open при включенном таймере DelayOpenTimer.....	35
3.31.174. Событие 20: BGP Open при включенном таймере DelayOpenTimer.....	35
3.31.175. Событие 23: OpenCollisionDump.....	35
3.32. Определение FSM, параграф 8.2.1 [RFC4271].....	36
3.32.176. FSM.....	36
3.32.177. TCP Port 179.....	36
3.32.178. Входящие соединения.....	36
3.33. FSM и детектирование конфликтов, параграф 8.2.1.2 [RFC4271].....	36
3.33.179. Конфликт соединений.....	36
3.34. Номера событий FSM, параграф 8.2.1.4 [RFC4271].....	36
3.34.180. Номера событий.....	36
3.35. Машина конечных состояний, параграф 8.2.2 [RFC4271].....	36
3.35.181. ConnectRetryTimer.....	36
3.35.182. Отслеживание двойных соединений.....	37
3.36. Обработка сообщений UPDATE, глава 9 [RFC4271].....	37
3.36.183. Обработка сообщений UPDATE.....	37
3.36.184. Отзываемые маршруты.....	37
3.36.185. Отзываемые маршруты.....	37
3.36.186. Неявный отзыв маршрутов.....	37
3.36.187. Другие доступные маршруты.....	37
3.36.188. Обновление Adj-RIB-In.....	38
3.37. Процесс выбора маршрутов, параграф 9.1 [RFC4271].....	38
3.37.189. Процесс выбора маршрутов.....	38
3.37.190. Уровень предпочтения.....	38
3.38. Фаза 1: Расчет уровня предпочтения, параграф 9.1.1 [RFC4271].....	38
3.38.191. неподходящий уровень предпочтения.....	38
3.38.192. неподходящий уровень предпочтения.....	38
3.39. Фаза 2: Выбор маршрута, параграф 9.1.2 [RFC4271].....	38
3.39.193. Непреобразуемое значение NEXT_HOP.....	38
3.39.194. Маршруты, установленные в LOC-RIB.....	39
3.39.195. Адрес непосредственно следующего интервала (Immediate Next-Hop).....	39
3.39.196. Фаза 2: Выбор маршрута.....	39
3.39.197. Адрес непосредственно следующего интервала (Immediate Next-Hop).....	39
3.39.198. Непреобразуемые маршруты.....	39
3.39.199. Непреобразуемые маршруты.....	39
3.40. Условия преобразуемости маршрутов, параграф 9.1.2.1 [RFC4271].....	40
3.40.200. Непреобразуемые маршруты.....	40
3.40.201. Множество подходящих маршрутов.....	40
3.40.202. Взаимная рекурсия.....	40
3.41. Отбрасывание лишнего (Фаза 2), параграф 9.1.2.2 [RFC4271].....	40
3.41.203. Критерии отбрасывания лишнего (Tie-Breaking).....	40
3.41.204. Используемый алгоритм.....	40
3.41.205. Удаление MULTI_EXIT_DISC.....	40
3.41.206. Удаление MULTI_EXIT_DISC.....	41
3.41.207. Сравнение MULTI_EXIT_DISC.....	41
3.42. Фаза 3: Распространение маршрутов, параграф 9.1.3 [RFC4271].....	41
3.42.208. Правила обработки маршрутов из Loc-RIB, передаваемых в Adj-RIBs-Out.....	41
3.42.209. Установка маршрута в Adj-Rib-Out.....	41
3.42.210. Отзываемые маршруты.....	41
3.43. Перекрывающиеся маршруты, параграф 9.1.4 [RFC4271].....	41
3.43.211. Перекрывающиеся маршруты.....	41
3.43.212. Приемлемые перекрывающиеся маршруты.....	42
3.43.213. Приемлемые перекрывающиеся маршруты.....	42
3.43.214. Агрегирование.....	42
3.43.215. Деагрегирование.....	42
3.43.216. Маршруты с атрибутом ATOMIC_AGGREGATE.....	42
3.44. Процесс передачи обновлений, параграф 9.2 [RFC4271].....	42
3.44.217. Сообщения UPDATE, полученные от внутреннего партнера.....	42
3.44.218. Нет маршрута для замены.....	42

3.44.219. Ранее анонсированные маршруты.....	43
3.44.220. Недоступные маршруты.....	43
3.44.221. Изменения в доступности адресатов.....	43
3.44.222. Один маршрут не помещается в сообщение UPDATE.....	43
3.44.223. Один маршрут не помещается в сообщение UPDATE.....	43
3.45. Частота анонсирования маршрутов, параграф 9.2.1.1 [RFC4271].....	43
3.45.224. MinRouteAdvertisementIntervalTimer.....	43
3.45.225. Быстрое схождение.....	44
3.45.226. Быстрое схождение.....	44
3.45.227. MinRouteAdvertisementIntervalTimer.....	44
3.46. Агрегирование маршрутной информации, параграф 9.2.2.2 [RFC4271].....	44
3.46.228. MULTI_EXIT_DISC.....	44
3.46.229. AS_SET как первый элемент.....	44
3.46.230. NEXT_HOP.....	44
3.46.231. ORIGIN INCOMPLETE.....	45
3.46.232. ORIGIN EGP.....	45
3.46.233. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH.....	45
3.46.234. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH.....	45
3.46.235. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH.....	45
3.46.236. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH.....	45
3.46.237. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH.....	46
3.46.238. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH.....	46
3.46.239. Алгоритм агрегирования AS_PATH.....	46
3.46.240. ATOMIC_AGGREGATE.....	46
3.46.241. AGGREGATOR.....	46
3.46.242. AGGREGATOR.....	46
3.47. Критерии выбора маршрутов, параграф 9.3 [RFC4271].....	46
3.47.243. Нестабильные маршруты.....	46
3.47.244. Изменения маршрутов.....	47
3.48. Генерация маршрутов BGP, параграф 9.4 [RFC4271].....	47
3.48.245. Маршруты из других источников (не BGP).....	47
3.48.246. Маршруты из других источников (не BGP).....	47
3.49. Таймеры BGP, глава 10 [RFC4271].....	47
3.49.247. Необязательные таймеры.....	47
3.49.248. Hold Time.....	47
3.49.249. Таймеры.....	47
3.49.250. Флуктуации (Jitter).....	48
3.49.251. Флуктуации (Jitter).....	48
3.49.252. Флуктуации по умолчанию.....	48
3.49.253. Флуктуации по умолчанию.....	48
3.49.254. Диапазон случайных значений флуктуаций.....	48
3.50. Опции TCP, которые могут использоваться с BGP, Приложение E [RFC4271].....	48
3.50.255. Поддержка TCP PUSH.....	48
3.50.256. Поддержка поля DSCP.....	49
3.51. Снижение числа переключений маршрутов, Приложение F.2 [RFC4271].....	49
3.51.257. Предотвращение избыточных переключений маршрутов.....	49
3.52. Комплексное агрегирование AS_PATH, Приложение F.6 [RFC4271].....	49
3.52.258. Повторяющиеся экземпляры в AS_PATH.....	49
3.53. Вопросы безопасности [RFC4271].....	49
3.53.259. Механизм аутентификации.....	49
4. Дополнительные сведения о реализациях BGP.....	49
4.1. Avici.....	49
4.2. Data Connection Ltd.....	50
4.3. Nokia.....	50
5. Вопросы безопасности.....	51
6. Нормативные документы.....	51
7. Благодарности.....	51

1. Введение

В этом документе рассматриваются результаты опроса по реализациям протокола BGP-4. RFC 4271 приведен в соответствие с текущей установленной базой BGP-4 и отменяет действие [RFC1771]. Протокол BGP является широко распространенным протоколом, являющимся основой технологии Internet и добавляющим новые функции по мере необходимости в процессе развития Internet. В современной сети Internet протокол BGP-4 включает как базовую спецификацию, так и множество дополнительных спецификаций, таких, как TCP MD5 [RFC2385], BGP Route Reflectors [RFC2796], BGP Confederations [RFC3065] и BGP Route Refresh [RFC2918].

Опрос о реализациях BGP содержал 259 вопросов о соответствии спецификации RFC 4271. Четыре разработчика (Alcatel, Cisco, Laurel и NextHop) полностью ответили на вопросы. Результаты обработки этих ответов приведены в главе 3.

В параграфе 2.1 рассматриваются существенные различия между реализациями, а параграф 2.2 содержит обзор различий между реализациями этих 4 компаний. В параграфе 2.3 обсуждаются вопросы интероперабельности.

Вследствие большого числа реализаций BGP и малого количества респондентов редакторы провели неформальный опрос по поводу размера исходного опроса. Трое из участников неформально опроса указали, что слишком большое количество вопросов не позволило им дать свой отклик. Результаты неформального опроса приведены в главе 4. В этот документ редакторы включили результаты как формального опроса о реализациях протокола, так и неформального опроса.

1.1. Используемые соглашения

Ключевые слова **необходимо** (MUST), **недопустимо** (MUST NOT), **требуется** (REQUIRED), **нужно** (SHALL), **не следует** (SHALL NOT), **следует** (SHOULD), **не нужно** (SHOULD NOT), **рекомендуется** (RECOMMENDED), **возможно** (MAY), **необязательно** (OPTIONAL) в данном документе интерпретируются в соответствии с RFC 2119 [RFC2119].

2. Результаты опроса

Респонденты должны были ответить Y (да) или N (нет) на 259 вопросов, чтобы показать, насколько их реализация поддерживает функции/описание в терминах [RFC2119] требований спецификации [RFC4271].

Респонденты могли указать ответ O (иное) для индикации ответов, которые не могли трактоваться как Y или N (например, альтернативный вариант поведения).

2.1. Значимые различия

Каждый вопрос, на который было получено не менее двух неотрицательных ответов (т. е., два Y или Y и O), за исключением следующих вопросов:

- a) **необходимо** – связанные вопросы 212 и 213, относящиеся к параграфу 9.1.4

Из-за принятого формата связанных вопросов три производителя (Cisco, Laurel и NextHop) ответили N на вопрос 213 (подробности приведены в параграфе 2.2).

- b) **не следует** – вопрос 228, относящийся к параграфу 9.2.2.2

Три производителя (Alcatel, Cisco и Laurel) ответили N для **не следует** (означает, что они делают это). Один производитель (NextHop) указал O, что соответствует спецификации.

Текст: Маршруты с разными атрибутами MULTI_EXIT_DISC **не следует** агрегировать (параграф 9.2.2.2, [RFC4271])

- c) **следует** – вопросы 257 и 258, относящиеся к Приложению F

Три производителя ответили N и один - Y на вопрос 257. Все 4 производителя ответили N на вопрос 258 (отметим, что поддержка Приложения F Рекомендации для разработчиков не является обязательной.)

Текст¹: Во избежание ненужных осцилляций маршрутов (route flapping) узлу BGP, которому нужно отозвать адресата и передать обновление с более (или менее) специфичным маршрутом, следует объединять анонсы в одно сообщение UPDATE. (Приложение F.2, [RFC4271])

Текст: Последний (самый правый) экземпляр данного номера AS сохраняется. (Приложение F.6, [RFC4271])

- d) **возможно** – вопросы 180 и 254, относящиеся к параграфу 8.2.1.4² и главе 10

Три производителя ответили N и один - Y на вопрос 180.

Текст: Номера событий (1-28) используются при описании машины состояний. Реализации могут использовать эти номера для систем сетевого управления. Точная форма FSM или событий FSM зависит от реализации. (параграф 8.2.1.4, [RFC4271])

Примечание редактора: Параграф 8.2.1.4 был включен для того, чтобы позволить существующим реализациям перейти к новой нумерации событий. Предполагается, что по прошествии времени (3 года) нумерация событий FSM будет заменена на новую.

На вопрос 254 о настройке значений параметра флуктуации³ три производителя ответили N и один Y.

Текст: Данный узел BGP **может** использовать одинаковые флуктуации для каждого из этих таймеров независимо от адресатов передаваемых обновлений (т. е., флуктуации не требуется делать независимыми для каждого партнера). (глава 10, [RFC4271])

Вопрос: Является ли диапазон флуктуаций настраиваемым?

2.2. Обзор отличий

В этом параграфе дается обзор отличий между 4 реализациями протокола.

На перечисленные ниже вопросы не было получено ответа Y ни от одного из 4 респондентов. Отметим, что номера вопросов соответствуют последней части номера параграфов в главе 3.

необходимо

97, 106, 107, 111, 122, 125, 138, 141, 213

нужно

233, 239

не следует

228

следует

42, 117, 132, 146, 152, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 202, 225, 250, 255, 256

¹Здесь и далее тексты [RFC 4271](#) приводятся из перевода спецификации протокола. *Прим. перев.*

²В оригинале ошибочно указан параграф 8.1.2.4. *Прим. перев.*

³Jitter time.

не нужно

226

возможно

67, 94, 121, 143, 180, 223, 247, 254

Прочее

236, 238

Связанные вопросы

212/213

Три производителя ответили N и один - Y на вопрос 213 об агрегировании маршрутов. Вопросы 212 и 213 были объединены в один.

Вопрос 212: «процесс выбора **должен** установить в Loc-RIB оба маршрута или ...»

Вопрос 213: «объединить их и установить в Loc-RIB агрегированный маршрут, что обеспечивается наличием в обоих маршрутах одинакового значения атрибута NEXT_HOP»

Четыре респондента ответили Y на вопрос 212, три сказали N в ответ на вопрос 213. В контексте вопроса ответ N на вопрос 213 является допустимым.

2.3. Взаимодействие реализаций

	Alcatel	Cisco	Laurel	NextHop
Alcatel	+	+		
Cisco		+		
Laurel		+	+	
NextHop		+		+

2.4. Идентификация реализаций BGP

1.6.0 Alcatel

Разработчик/версия: Alcatel 7750 BGP Implementation Release 1.3

Дата: июль 2003

Контактное лицо: Devendra Raut

Электронная почта: Devendra.raut@Alcatel.com

1.6.1 Cisco

Разработчик/версия: Cisco BGP Implementation, 12.0(27)S

Контактное лицо: Alvaro Retana

Дата: 26 ноября 2003

1.6.2 Laurel

Разработчик/версия: Laurel Networks 3.0

Контактное лицо: Manish Vora

Электронная почта: vora@laurelnetworks.com

Дата: 1 февраля 2004

1.6.3 NextHop Technologies

Разработчик/версия: Gated NGC 2.0, 2.2

Дата: январь 2004

3. Отчет о реализациях BGP-4

Для каждого из перечисленных элементов респонденты указывали поддерживает ли их реализация *Функции/описание* (Y/N) согласно спецификации требований [RFC2119]. Все комментарии респондентов приведены в тексте. В некоторых случаях респонденты давали ответ O (иное), показывающий, что варианты Y/N не подходят (например, альтернативный вариант поведения). Для лучшего понимания указаны ссылки на соответствующие разделы спецификации [RFC4271]. Отметим, что последняя часть номера параграфа в этой главе совпадает с номером вопроса.

3.0. Основы работы протокола, глава 3 [RFC4271]

3.0.1. Базовое поведение

Функции/описание: Совместима ли ваша реализация с базовым поведением протокола, описанным в этой главе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.0.2. Локальное изменение политики

Функции/описание: Чтобы позволить активизацию изменений локальной политики без сброса соединений BGP, узлу BGP **следует** (а) сохранить текущую версию маршрутов, анонсированных всеми партнерами в течение сеанса или (b) использовать расширение Route Refresh [RFC2918]

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.1. Маршруты – анонсирование и хранение, параграф 3.1 [RFC4271]

3.1.3. Отзыв маршрутов

Функции/описание: Поддерживает ли ваша реализация три метода, описанных в этом параграфе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.1.4. Атрибуты пути

Функции/описание: Добавление или изменение атрибутов перед анонсированием маршрута.

RFC2119: MAY (**можно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.2. База маршрутной информации, параграф 3.2 [RFC4271]

3.2.5. Базы маршрутной информации

Функции/описание: Совместима ли ваша реализация со структурой RIB, описанной в этом параграфе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.2.6. Преобразование Next Hop

Функции/описание: Значение следующего интервала (next hop) для каждого из маршрутов таблицы Loc-RIB **должно** быть преобразуемым с помощью локальной таблицы маршрутизации узла BGP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.3. Формат сообщений, глава 4 [RFC4271]

3.3.7. Размер сообщений

Функции/описание: Поддерживает ли ваша реализация размеры сообщений, указанные в этой главе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.4. Формат заголовка сообщений, параграф 4.1 [RFC4271]

3.4.8. Marker

Функции/описание: Поле **должно** содержать только единицы.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.4.9. Length

Функции/описание: Значение поля **должно** быть не менее 19 и не более 4096

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.4.10. Length

Функции/описание: В зависимости от типа сообщения для поля размера **могут** вноситься дополнительные ограничения.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.4.11. Заполнение сообщений

Функции/описание: Не допускается добавление в конце сообщения ненужных байтов заполнения (padding), следовательно поле Length **должно** иметь минимальное значение, достаточное для размещения остальной части сообщения.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.5. Формат сообщения OPEN, параграф 4.2 [RFC4271]

3.5.12. Расчет значения Hold Timer

Функции/описание: Использование меньшего из двух значений Hold Time – заданного в параметрах конфигурации и полученного в сообщении OPEN.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.5.13. Минимальное значение Hold Time

Функции/описание: Значение этого параметра должно быть нулевым или не менее трех секунд.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.5.14. Отказ от приема соединения

Функции/описание: На основе Hold Time

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y Передается уведомление.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6. Формат сообщения UPDATE, параграф 4.3 [RFC4271]

3.6.15. UPDATE

Функции/описание: Одновременное анонсирование доступного маршрута и отзыв недоступных маршрутов.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: O Мы обеспечиваем поддержку этой возможности на приемной стороне, но не можем анонсировать и отзывать маршруты одновременно.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.16. Установка бита Transitive

Функции/описание: Для общепринятых (well-known) атрибутов бит Transitive **должен** иметь значение 1

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.17. Установка бита Partial

Функции/описание: Для общепринятых и дополнительных непереходных атрибутов бит Partial **должен** иметь значение 0

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.18. Передача октета флагов атрибута

Функции/описание: Четыре младших бита имеют нулевое значение.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.19. Прием октета флагов атрибута

Функции/описание: Четыре младших бита игнорируются.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.20. NEXT_HOP

Функции/описание: Используется как следующий интервал на пути к адресату, указанному в поле NLRI сообщения UPDATE.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.21. MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Используется узлом BGP в процессе выбора маршрутов для разделения множества точек входа в соседнюю AS.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.22. IP-адрес AGGREGATOR

Функции/описание: Тот же адрес, который указывается в поле BGP Identifier для данного узла.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y Используется по умолчанию. В конфигурации можно задать использование другого адреса.

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.23. Сообщения UPDATE с одинаковым префиксом в WITHDRAWN ROUTES и NLRI

Функции/описание: В сообщения UPDATE **не следует** включать такие данные.

RFC2119: SHOULD NOT (**не нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.24. Сообщения UPDATE с одинаковым префиксом в WITHDRAWN ROUTES и NLRI

Функции/описание: Узел BGP **должен** быть способен обрабатывать такие сообщения.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.6.25. Сообщения UPDATE с одинаковым префиксом в WITHDRAWN ROUTES и NLRI

Функции/описание: Трактовка поля WITHDRAWN ROUTES как не содержащего адресный префикс.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y Отзываемые маршруты обрабатываются до полей NLRI. Следовательно, мы обеспечиваем желаемое поведение.

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

3.7. Формат сообщения KEEPALIVE, параграф 4.4 [RFC4271]

3.7.26. Максимальная частота передачи KEEPALIVE

Функции/описание: Недопустимо передавать более одного сообщения в секунду.

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.7.27. Частота передачи сообщений KEEPALIVE

Функции/описание: Задается как функция интервала Hold Time.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.7.28. Согласование нулевого значения Hold Time

Функции/описание: Сообщения KEEPALIVE не передаются

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.8. Формат сообщения NOTIFICATION, параграф 4.5 [RFC4271]

3.8.29. Сообщение NOTIFICATION

Функции/описание: Поддерживает ли ваша реализация сообщения NOTIFICATION, описанные в этом параграфе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9. Атрибуты пути, глава 5 [RFC4271]

3.9.30. Атрибуты пути

Функции/описание: Поддерживает ли ваша реализация атрибуты пути, описанные в этой главе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.31. Общепринятые атрибуты

Функции/описание: Распознаются всеми реализациями BGP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.32. Обязательные атрибуты

Функции/описание: Включаются в каждое сообщение UPDATE, содержащее NLRI.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.33/34. Необязательные атрибуты

Функции/описание: Передаются в отдельных сообщениях UPDATE.

RFC2119: MAY (**возможно**) или MAY NOT (**необязательно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.35. Общепринятые атрибуты

Функции/описание: Передаются другим партнерам BGP (после возможного изменения).

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.36. Дополнительные атрибуты

Функции/описание: В дополнение к общепринятым атрибутам каждый путь **может** содержать один или множество дополнительных атрибутов.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.37. Нераспознанные транзитивные дополнительные атрибуты

Функции/описание: Принимаются

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.38. Бит *Partial* для нераспознанных переходных дополнительных атрибутов

Функции/описание: Устанавливается значение 1, если атрибут принят и передается другим узлам BGP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.39. Нераспознанные непереходные дополнительные атрибуты

Функции/описание: Игнорируются и не передаются другим партнерам BGP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.40. Новые транзитивные дополнительные атрибуты

Функции/описание: Добавляются к пути в исходной точке маршрута (originator) или любым другим узлом BGP на пути.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.41. Дополнительные атрибуты

Функции/описание: Обновляются узлами BGP на пути.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.42. Атрибуты пути

Функции/описание: Упорядочиваются по возрастанию идентификаторов типа атрибута.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: O

Все атрибуты упорядочиваются по возрастанию идентификатора типа за исключением атрибута Extended Community, который имеет тип 16, но передается после атрибута группы (community).

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

Упорядочиваются все атрибуты за исключением MBGP, который всегда указывается последним

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.43. Прием атрибутов с нарушенным порядком

Функции/описание: Получатель **должен** обеспечивать возможность обработки

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.9.44. Обязательные атрибуты

Функции/описание: Присутствуют в каждом обмене, если в сообщении UPDATE имеется атрибут NLRI.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.10. Атрибут ORIGIN, параграф 5.1.1 [RFC4271]

3.10.45. ORIGIN

Функции/описание: Значение не следует изменять никакому узлу за исключением исходного (originator).

RFC2119: SHOULD NOT (**не нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.11. Атрибут AS_PATH, параграф 5.1.2 [RFC4271]

3.11.46. AS_PATH

Функции/описание: Не изменяется при анонсировании маршрута внешним партнерам.

RFC2119: SHALL NOT (**не следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.11.47. Переполнение сегмента

Функции/описание: Если при добавлении в начало (prepending) будет возникать пополнение в сегменте AS_PATH (число AS превысит 255), **нужно** добавить в начало (prepend) новый сегмент типа AS_SEQUENCE и указать свой номер AS в начале этого сегмента.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.11.48. Добавление себя в начало (Prepending)

Функции/описание: Локальная система **может** добавлять в начало или включать (include/prepend) более одного экземпляра своего номера AS в атрибут AS_PATH.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12. Атрибут NEXT_HOP, параграф 5.1.3 [RFC4271]

3.12.49. NEXT_HOP

Функции/описание: Используется как следующий интервал на пути к адресатам, указанным в сообщении UPDATE.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.50. NEXT_HOP

Функции/описание: При передаче внутреннему партнеру маршрута, имеющего нелокальное происхождение, узлу BGP **не следует** изменять атрибут NEXT_HOP, если узел явно не настроен на передачу собственного адреса IP в качестве NEXT_HOP.

RFC2119: SHOULD NOT (**не нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.51. NEXT_HOP

Функции/описание: При анонсировании внутреннему партнеру маршрута локального происхождения узлу BGP **нужно** использовать в качестве значения NEXT_HOP адрес интерфейса маршрутизатора, через который анонсируемая сеть доступна для этого узла.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

3.12.52. NEXT_HOP

Функции/описание: Если маршрут непосредственно подключен к данному узлу или адрес интерфейса, через который анонсируемая сеть доступна для узла, является адресом внутреннего партнера, узлу BGP **нужно** использовать в качестве атрибута NEXT_HOP свой адрес IP (адрес интерфейса, используемого для доступа к партнеру).

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.53. NEXT_HOP из “первых рук”

Функции/описание: Если внешний партнер, которому будет анонсироваться маршрут, разделяет общую подсеть с одним из интерфейсов анонсирующего узла BGP, этот узел **может** использовать IP-адрес такого интерфейса в качестве атрибута NEXT_HOP.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.54. Значение NEXT_HOP по умолчанию

Функции/описание: IP-адрес интерфейса, который узел использует для организации BGP-соединения с партнером X.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.55. Распространение NEXT_HOP

Функции/описание: Узел **может** быть настроен на распространение атрибута NEXT_HOP. В этом случае при анонсировании маршрута, полученного узлом от одного из своих партнеров значение атрибута NEXT_HOP в анонсируемом маршруте должно совпадать со значением атрибута NEXT_HOP в полученном от партнера маршруте (узел просто не должен менять атрибут NEXT_HOP).

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: O

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.56. NEXT_HOP из “третьих рук”

Функции/описание: **Должна** обеспечиваться возможность запрета.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.57. NEXT_HOP

Функции/описание: Маршрут, порожденный узлом BGP **не следует** анонсировать партнеру с указанием адреса интерфейса этого партнера в качестве NEXT_HOP.

RFC2119: SHALL NOT (не следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.58. NEXT_HOP

Функции/описание: Узлу BGP **не следует** устанавливать маршруты со своим адресом в качестве NEXT_HOP.

RFC2119: SHALL NOT (**не следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.59. NEXT_HOP

Функции/описание: Используется для определения реального выходного интерфейса и адреса непосредственно следующего интервала (immediate next-hop), который **следует** использовать для пересылки пакетов соответствующим адресатам.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.60. Преобразованный IP-адрес NEXT_HOP

Функции/описание: Если запись задает непосредственно подключенную подсеть, но не задает адрес следующего интервала, **следует** использовать значение атрибута NEXT_HOP в качестве адреса непосредственно следующего интервала.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.12.61. Преобразованный IP-адрес NEXT_HOP

Функции/описание: Если запись задает также адрес следующего интервала, этот адрес **следует** использовать при пересылке, как адрес непосредственно следующего интервала.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.13. Атрибут MULTI_EXIT_DISC, параграф 5.1.4 [RFC4271]

3.13.62. Предпочтительная метрика

Функции/описание: Наименьшее значение

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.13.63. MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Полученный через EBGP атрибут MULTI_EXIT_DISC **можно** распространять через IBGP другим узлам BGP в той же AS.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.13.64. MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Полученный из соседней AS атрибут MED **недопустимо** распространять в другие соседние AS.

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.13.65. Удаление MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Локальный конфигурационный механизм для удаления атрибута из маршрута.

RFC2119: MUST (**требуется**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.13.66. Удаление MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Выполняется до определения степени предпочтения маршрута и выполнения процедур выбора маршрутов.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.13.67. Изменение MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Реализация может также (в соответствии с локальными настройками) изменять значение атрибута MULTI_EXIT_DISC, полученного через EBGP.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: O

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.13.68. Изменение MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Выполняется до определения степени предпочтения маршрута и выполнения процедур выбора маршрутов.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.14. LOCAL_PREF, параграф 5.1.5 [RFC4271]

3.14.69. LOCAL_PREF

Функции/описание: Включается во все сообщения UPDATE, которые данный узел BGP передает внутренним партнерам.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.14.70. Степень предпочтения

Функции/описание: Рассчитывается для каждого внешнего маршрута на основе заданной в локальной конфигурации политики и включается в маршруты, анонсируемые внутренним партнером.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.14.71. LOCAL_PREF

Функции/описание: Высшей значение **должно** быть наиболее предпочтительным.

RFC2119: MUST (**требуется**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.14.72. LOCAL_PREF

Функции/описание: Не включается в сообщения UPDATE, передаваемые внешним партнерам, за исключением случаев участия в конфедерации BGP [RFC3065]

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.14.73. LOCAL_PREF

Функции/описание: Игнорируется, если принят от внешнего партнера, за исключением случаев участия в конфедерации BGP [RFC3065]

RFC2119: MUST (**требуется**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.15. ATOMIC_AGGREGATE, параграф 5.1.6 [RFC4271]

3.15.74. ATOMIC_AGGREGATE

Функции/описание: Включается, если при агрегировании маршрута исключается по крайней мере один из номеров AS, присутствующих в AS_PATH объединяемых маршрутов в результате отбрасывания AS_SET.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.15.75. Принимаемые атрибуты ATOMIC_AGGREGATE

Функции/описание: Узлу BGP **не нужно** удалять этот атрибут при распространении маршрута другим узлам.

RFC2119: SHOULD NOT (**не нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.15.76. Принимаемые атрибуты ATOMIC_AGGREGATE

Функции/описание: Узлу BGP **недопустимо** делать любые NLRI из маршрута с таким атрибутом более специфичными (как указано в параграфе 9.1.4).

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.16. AGGREGATOR, параграф 5.1.7 [RFC4271]

3.16.77. AGGREGATOR

Функции/описание: Включается в обновления, которые формируются в результате агрегирования маршрутов (смю параграф 9.2.2.2)

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.16.78. AGGREGATOR

Функции/описание: Добавляется узлом BGP, выполняющим объединение маршрутов.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.16.79. AGGREGATOR

Функции/описание: Содержит номер локальной AS и адрес IP.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y Используется по умолчанию. Локальная конфигурация может задавать использование другого адреса IP.

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.16.80. IP-адрес AGGREGATOR

Функции/описание: Совпадает со значением BGP Identifier данного узла.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.17. Обработка ошибок BGP, глава 6 [RFC4271]

3.17.81. Обработка ошибок

Функции/описание: Совместима ли ваша реализация с процедурами обработки ошибок, описанными в этой главе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.17.82. Субкод ошибки

Функции/описание: Считается нулевым, если не указан.

RFC2119: MUST

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.18. Обработка ошибок в заголовках сообщений, параграф 6.1 [RFC4271]

3.18.83. Ошибки в заголовке сообщений

Функции/описание: Указываются путем передачи сообщения NOTIFICATION с кодом ошибки Message Header Error

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.18.84. Ошибки синхронизации

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** устанавливаться значение Connection Not Synchronized

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.18.85. Размер сообщения

Функции/описание: Для индикации некорректного размера сообщения **должен** использоваться субкод Bad Message Length.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.18.86. Некорректный размер сообщения

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать некорректное значение поля Length вызвавшего ошибку сообщения.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.18.87. Поле Type

Функции/описание: Если поле Type в заголовке сообщения не распознано, для субкода ошибки **должно** устанавливаться значение Bad Message Type

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.18.88. Некорректный тип сообщения

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать некорректное значение поля Type вызвавшего ошибку сообщения.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19. Обработка ошибок в сообщениях OPEN, параграф 6.2 [RFC4271]

3.19.89. Ошибки в сообщениях OPEN

Функции/описание: Указываются путем передачи сообщения NOTIFICATION с кодом ошибки OPEN Message Error

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.90. Номер версии не поддерживается

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Unsupported Version Number.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.91. Недопустимое значение поля *Autonomous System*

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Bad Peer AS.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.92. Субкод недопустимого значения *Hold Time*

Функции/описание: Этот субкод используется в тех случаях, когда поле Hold Time в сообщении OPEN содержит недопустимое значение.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.93. Отказ от полученного значения *Hold Time*

Функции/описание: Значения в 1 или 2 секунды

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.94. Отказ от полученного значения *Hold Time*

Функции/описание: Реализация может отвергать любое предложенное значение Hold Time.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.95. Значение Hold Time

Функции/описание: Если параметр принят, **должно** использоваться согласованное значение.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.96. Синтаксически некорректное значение BGP Identifier

Функции/описание: **Должен** указываться субкод ошибки Bad BGP Identifier.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.97. Нераспознанные дополнительные параметры

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Unsupported Optional Parameters

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N We may fix this.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.19.98. Распознанные, но некорректно сформированные дополнительные параметры

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение 0 (Unspecific – не задан).

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20. Обработка ошибок в сообщениях UPDATE, параграф 6.3 [RFC4271]

3.20.99. Ошибки в сообщениях UPDATE

Функции/описание: Указываются путем передачи сообщения NOTIFICATION с кодом ошибки UPDATE Message Error

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.100. Слишком большое сообщение

Функции/описание: Если размер Withdrawn Routes или Total Attribute Length слишком велик, **должно** указываться значение субкода Malformed Attribute List

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.101. Конфликт флагов

Функции/описание: Если любой из распознанных атрибутов имеет поле Attribute Flags, конфликтующее с полем Attribute Type Code, **должен** указываться субкод ошибки Attribute Flags Error.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.102. Конфликт флагов

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать значение вызвавшего ошибку атрибута.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.103. Конфликт размера

Функции/описание: Если любой из распознанных атрибутов имеет значение поля Attribute Length, конфликтующее с ожидаемым размером, для субкода ошибки **должно** указываться значение Attribute Length Error.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.104. Конфликт размера

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать вызвавший ошибку атрибут.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.105. Отсутствие обязательных общепринятых атрибутов

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Missing Well-known Attribute.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.106. Отсутствие обязательных общепринятых атрибутов

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать значение кода типа (Attribute Type Code) для пропущенного атрибута.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N Планируется исправить это в будущих версиях.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.107. Нераспознанный обязательный общепринятый атрибут

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Unrecognized Well-known Attribute

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N Указывается субкод Attribute Flags Error, но в будущих версиях планируется исправить эту некорректность.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.108. Нераспознанный обязательный общепринятый атрибут

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать нераспознанный атрибут.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.109. Неопределенное значение ORIGIN

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Invalid Origin Attribute

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.110. Неопределенное значение ORIGIN

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать нераспознанный атрибут.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.111. Синтаксически некорректное значение NEXT_HOP

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Invalid NEXT_HOP Attribute.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N В случае получения "марсианского" значения для следующего интервала или при несовпадении размера полученного адреса с размером адреса Ipv4 префикс игнорируется и передается сообщение NOTIFICATION с субкодом ошибки Attribute Length.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.112. Синтаксически некорректное значение NEXT_HOP

Функции/описание: В поле Data **должно** включаться значение некорректного атрибута.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.113. Семантическая корректность NEXT_HOP

Функции/описание: Проверяется семантическая корректность атрибута NEXT_HOP в соответствии с критериями спецификации.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

3.20.114. Семантическая корректность NEXT_HOP

Функции/описание: Недопустимо наличие в полученном атрибуте IP-адреса принявшего сообщение узла.

RFC2119: MUST NOT (недопустимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.115. Семантическая корректность NEXT_HOP

Функции/описание: В случае EBGP, когда между отправителем и получателем один интервал IP (IP hop), адрес в поле NEXT_HOP **должен** быть IP-адресом отправителя (который использовался для организации соединения BGP) или интерфейс, связанный с адресом NEXT_HOP **должен** находиться в одной подсети с принимающим узлом BGP.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.116. Семантическая некорректность NEXT_HOP

Функции/описание: Информация об ошибке записывается в журнальный файл.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.117. Семантическая некорректность NEXT_HOP

Функции/описание: Маршрут игнорируется.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.118. Семантическая некорректность NEXT_HOP

Функции/описание: Сообщение NOTIFICATION не передается.

RFC2119: SHOULD NOT (не нужно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.119. Семантическая некорректность NEXT_HOP

Функции/описание: Соединение не разрывается

RFC2119: SHOULD NOT (не нужно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.120. Семантическая некорректность AS_PATH

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** указываться значение Malformed AS_PATH.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.121. Проверка первого соседа в AS_PATH

Функции/описание: Если сообщение UPDATE получено от внешнего партнера, локальная система **может** проверить совпадение самого левого значения AS в атрибуте AS_PATH с номером автономной системы передавшего сообщение соседа.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.122. Проверка первого соседа в AS_PATH

Функции/описание: Если при проверке¹ обнаружилось, что номера автономных систем не совпадают, **должно** указываться значение субкода ошибки Malformed AS_PATH.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: n/a

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.123. Дополнительные атрибуты

Функции/описание: Если атрибут распознан, его значение **должно** проверяться.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.124. Ошибки в дополнительных атрибутах

Функции/описание: Атрибут **должен** отбрасываться.

RFC2119: MUST

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.125. Ошибки в дополнительных атрибутах

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** быть указано значение Optional Attribute Error.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Что такое дополнительный атрибут? Если ошибка связана с флагом, мы передаем субкод Update Flag Error. Для ошибок, связанных с размером, передается субкод Update Length Error. Эти значения субкодов более эффективны при отладке, нежели субкод Optional Attribute Error.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

Единственной ошибкой, связанной с дополнительными атрибутами, которая не имеет специального субкода, является ошибка, связанная с atomic aggregate в версиях 3 и 4. Во всех остальных случаях передается более специфичный субкод ошибки, если он реализован.

3.20.126. Ошибки в дополнительных атрибутах

Функции/описание: Поле Data **должно** содержать связанный с ошибкой атрибут.

¹См. предыдущий параграф. *Прим. перев.*

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.127. Дубликаты атрибутов

Функции/описание: Если в сообщении UPDATE присутствует более одного экземпляра того или иного атрибута, **должно** передаваться сообщение NOTIFICATION с субкодом ошибки Malformed Attribute List

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.128. Семантически некорректное поле NLRI

Функции/описание: Для субкода ошибки **должно** быть установлено значение Invalid Network Field.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.129. Семантически некорректное поле NLRI

Функции/описание: Сообщение об ошибке **следует** сохранить в локальном журнале системы.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.130. Семантически некорректное поле NLRI

Функции/описание: Префикс **следует** игнорировать.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.20.131. Сообщения UPDATE без поля NLRI

Функции/описание: Сообщение UPDATE, содержащее корректные атрибуты пути, но не включающее NLRI, **нужно** трактовать как корректное сообщение UPDATE.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.21. Обработка ошибок в сообщениях NOTIFICATION, параграф 6.4 [RFC4271]

3.21.132. Ошибка в сообщении NOTIFICATION

Функции/описание: Отмечена, отражена в локальном журнале, информация передана также администратору партнера.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.22. Обработка ошибок Hold Timer Expired, параграф 6.5 [RFC4271]

3.22.133. Hold Timer Expired

Функции/описание: Совместима ли ваша реализация с процедурами обработки ошибок, описанными в этом параграфе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.23. Обработка ошибок FSM¹, параграф 6.6 [RFC4271]

3.23.134. Ошибки FSM

Функции/описание: Совместима ли ваша реализация с процедурами обработки ошибок, описанными в этом параграфе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.24. Cease, параграф 6.7 [RFC4271]

3.24.135. Cease NOTIFICATION

Функции/описание: Используется при отсутствии критических ошибок, если узел BGP решает закрыть свое соединение.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N Мы закрываем сессии TCP без передачи CEASE NOTIFICATION.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.24.136. Cease NOTIFICATION

Функции/описание: Не используется при указанных в спецификации критических ошибках.

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.24.137. Верхний предел числа префиксов, принимаемых от соседа

Функции/описание: Поддерживается как параметр локальной конфигурации.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.24.138. Верхний предел числа префиксов, принимаемых от соседа

Функции/описание: При достижении порога и решении узла BGP о разрыве соединения **должно** передаваться сообщение Cease NOTIFICATION.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

¹Finite State Machine – машина конечных состояний.

Cisco Y/N/O/комментарии: N Мы не передаем CEASE, но планируем вскоре исправить эту некорректность.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y Разрыв соединений не поддерживается. Рассматривается вопрос о поддержке в будущих версиях.

3.24.139. Верхний предел числа префиксов, принимаемых от соседа

Функции/описание: Достижение порога записывается в локальный системный журнал.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.25. Детектирование конфликтов в соединениях BGP, параграф 6.8 [RFC4271]

3.25.140. Конфликт соединений

Функции/описание: Одно из соединений **должно** быть закрыто.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.25.141. Получение сообщения OPEN

Функции/описание: Локальная система **должна** проверить все свои соединения, находящиеся в состоянии OpenConfirm.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: O Мы детектируем конфликты своим способом и метод разрешения конфликтов описан в документации.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.25.142. Получение сообщения OPEN

Функции/описание: Проверка соединений, находящихся в состоянии OpenSent, если известно значение BGP Identifier из внешних (по отношению к протоколу) источников.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.26. Согласование версии BGP, глава 7 [RFC4271]

3.26.143. Согласование версий

Функции/описание: Множественные попытки организации соединения BGP, начинающиеся со старшей версии, поддерживаемой узлом.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N Поддерживается только версия 4

Cisco Y/N/O/комментарии: O Мы решаем эту проблему с помощью конфигурационных параметров. Если конфигурация создана для версии 3 и мы получаем версию 4, в ответ на сообщение OPEN всегда будут возвращаться отказ. Аналогично при настройке конфигурации для версии 4 (используется по умолчанию) мы не будем поддерживать партнеров версии 3, пока это не будет задано в конфигурации.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: N Поддерживается только версия 4

3.26.144. Будущие версии BGP

Функции/описание: Должны сохранять формат сообщений OPEN и NOTIFICATION.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.27. Машина конечных состояний BGP (FSM), глава 8 [RFC4271]

3.27.145. FSM

Функции/описание: Совместима ли ваша реализация с концептуальной моделью FSM, описанной в этой главе?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28. Административные события, параграф 8.1.2 [RFC4271]

3.28.146. Установка дополнительных атрибутов сессии

Функции/описание: Каждое событие имеет индикацию какие необязательные сеансовые атрибуты **следует** устанавливать на каждом этапе.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: O

Это не очевидно. Мы поддерживаем опцию для ручной организации и прекращения сессий, но не опцию для всех дополнительных сеансовых атрибутов, указанных в спецификации.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y В данной реализации поддерживаются необязательные сеансовые атрибуты 1) Automatic start и 2) Automatic Stop, 3)

3.28.147. Событие 1: ManualStart

Функции/описание: Для атрибута PassiveTcpEstablishment **следует** устанавливать значение FALSE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.148. Событие 3: AutomaticStart

Функции/описание: Для атрибута AllowAutomaticStart **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.149. Событие 3: AutomaticStart

Функции/описание: Для атрибута PassiveTcpEstablishment **следует** устанавливать значение FALSE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.150. Событие 3: AutomaticStart

Функции/описание: Для атрибута DampPeerOscillations **следует** устанавливать значение FALSE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y Атрибут DampPeerOscillations не поддерживается и всегда имеет значение FALSE.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.151. Событие 4: ManualStart_with_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута PassiveTcpEstablishment **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y Мы ждем в течение фиксированного времени прежде, чем инициировать OPEN.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.152. Событие 4: ManualStart_with_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута DampPeerOscillations **следует** устанавливать значение FALSE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y Атрибут DampPeerOscillations не поддерживается и всегда имеет значение FALSE.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: O Мы не поддерживаем отключение атрибута DampPeerOscillation и, следовательно, Событие 4. Новые версии будут поддерживать событие 4.

3.28.153. Событие 5: AutomaticStart_with_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута AllowAutomaticStart **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.154. Событие 5: AutomaticStart_with_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута PassiveTcpEstablishment **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.155. Событие 5: AutomaticStart_with_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута DampPeerOscillations **следует** устанавливать значение FALSE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y Атрибут DampPeerOscillations не поддерживается и всегда имеет значение FALSE.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: O Мы не поддерживаем установку для атрибута DampPeerOscillation значения FALSE и, следовательно, не поддерживаем Событие 5. В будущих версиях планируется такая поддержка.

3.28.156. Событие 6: AutomaticStart_with_DampPeerOscillations

Функции/описание: Для атрибута AllowAutomaticStart **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Атрибут DampPeerOscillations не поддерживается.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.157. Событие 6: *AutomaticStart_with_DampPeerOscillations*

Функции/описание: Для атрибута DampPeerOscillations **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: N Атрибут DampPeerOscillations не поддерживается.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.158. Событие 6: *AutomaticStart_with_DampPeerOscillations*

Функции/описание: Для атрибута PassiveTcpEstablishment **следует** устанавливать значение FALSE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Не поддерживается атрибут DampPeerOscillations и, следовательно, Событие 6.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.159. Событие 7:

AutomaticStart_with_DampPeerOscillations_and_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута AllowAutomaticStart **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Атрибут DampPeerOscillations не поддерживается, равно как и Событие 7.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.160. Событие 7:

AutomaticStart_with_DampPeerOscillations_and_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута DampPeerOscillations **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Не поддерживается атрибут DampPeerOscillations и, следовательно, Событие 7.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.161. Событие 7:

AutomaticStart_with_DampPeerOscillations_and_PassiveTcpEstablishment

Функции/описание: Для атрибута PassiveTcpEstablishment **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Не поддерживается атрибут DampPeerOscillations и, следовательно, Событие 7.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.28.162. Событие 8: *AutomaticStop*

Функции/описание: Для атрибута AllowAutomaticStop **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.29. События, связанные с таймерами, параграф 8.1.3 [RFC4271]

3.29.163. Событие 12: *DelayOpenTimer_Expires*

Функции/описание: DelayOpen **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: n/a

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.29.164. Событие 12: *DelayOpenTimer_Expires*

Функции/описание: **Следует** поддерживать атрибут DelayOpenTime.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: n/a

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.29.165. Событие 12: *DelayOpenTimer_Expires*

Функции/описание: **Следует** поддерживать DelayOpenTimer.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: n/a

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.29.166. Событие 13: *IdleHoldTimer_Expires*

Функции/описание: **Следует** поддерживать атрибут DampPeerOscillations.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Атрибут DampPeerOscillations и Событие 13 не поддерживаются.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.29.167. Событие 13: *IdleHoldTimer_Expires*

Функции/описание: Отсчет таймера IdleHoldTimer **следует** считать завершенным.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Атрибут DampPeerOscillations и Событие 13 не поддерживаются.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.30. События, связанные с соединениями TCP, параграф 8.1.4 [RFC4271]

3.30.168. Событие 14: *TcpConnection_Valid*

Функции/описание: В качестве порта получателя для BGP **следует** использовать порт с номером 179.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.30.169. Событие 14: *TcpConnection_Valid*

Функции/описание: Для атрибута TrackTcpState **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: O GateD NGC 2.0 обеспечивает “ловушки” для отслеживания состояний TCP, но использование этой опции зависит от ее поддержки операционной системой. В будущих версиях появятся новые ловушки.

3.30.170. Событие 15: Tcp_CR_Invalid

Функции/описание: Для атрибута TrackTcpState **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: O GateD NGC 2.0 обеспечивает “ловушки” для отслеживания состояний TCP, но использование этой опции зависит от ее поддержки операционной системой. В будущих версиях появятся новые ловушки.

3.31. События, связанные с сообщениями BGP, параграф 8.1.5 [RFC4271]

3.31.171. Событие 19: BGP Open

Функции/описание: Для дополнительного атрибута DelayOpen следует устанавливать значение FALSE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: n/a

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.31.172. Событие 19: BGP Open

Функции/описание: Не **следует** запускать таймер DelayOpenTimer.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.31.173. Событие 20: BGP Open при включенном таймере DelayOpenTimer

Функции/описание: Для атрибута DelayOpen **следует** устанавливать значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N Неприменимо.

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: n/a

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.31.174. Событие 20: BGP Open при включенном таймере DelayOpenTimer

Функции/описание: Таймер DelayOpenTimer **следует** держать в активном состоянии.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: n/a

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.31.175. Событие 23: OpenCollisionDump

Функции/описание: Если машина FSM при обработке этого события находится в состоянии Established, для атрибута CollisionDetectEstablishedState **следует** установить значение TRUE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y Обнаруженные конфликты записываются в журнальный файл системы.

Cisco Y/N/O/комментарии: O Мы всегда детектируем конфликты до перехода в состояние Established.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: O GateD NGC 2.0 не поддерживает детектирование конфликтов в состоянии Established. Этот дополнительный атрибут всегда имеет значение FALSE.

3.32. Определение FSM, параграф 8.2.1 [RFC4271]

3.32.176. FSM

Функции/описание: Раздельная машина FSM для каждого указанного в конфигурации партнера.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.32.177. TCP Port 179

Функции/описание: Реализация BGP **должна** подключаться и прослушивать порт TCP 179 в дополнение к попыткам организации соединения с партнерами.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.32.178. Входящие соединения

Функции/описание: машина состояний **должна** поддерживать множество экземпляров.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.33. FSM и детектирование конфликтов, параграф 8.2.1.2 [RFC4271]

3.33.179. Конфликт соединений

Функции/описание: Машину FSM для закрываемого соединения **следует** отключать.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.34. Номера событий FSM, параграф 8.2.1.4 [RFC4271]

3.34.180. Номера событий

Функция/описание: Используются для обеспечения данных сетевого управления.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y Недоступны для оператора.

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: N Будущие версии GateD NGC могут поддерживать номера событий.

3.35. Машина конечных состояний, параграф 8.2.2 [RFC4271]

3.35.181. ConnectRetryTimer

Функции/описание: Значение должно быть достаточно большим, чтобы позволить инициализацию TCP.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.35.182. Отслеживание двойных соединений

Функции/описание: В ответ на успешную организацию соединения TCP [Событие 16 или 17] второе соединение **нужно** отслеживать до тех пор, пока через него не будет передано сообщение OPEN.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.36. Обработка сообщений UPDATE, глава 9 [RFC4271]

3.36.183. Обработка сообщений UPDATE

Функции/описание: Ваша реализация обрабатывает сообщения UPDATE совместимым с требованиями данной главы способом?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.36.184. Отзываемые маршруты

Функции/описание: Все ранее анонсированные маршруты, которые содержатся в данном поле, **нужно** удалять из базы Adj-RIB-In.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.36.185. Отзываемые маршруты

Функции/описание: Узлу BGP **нужно** запустить процесс выбора маршрутов (Decision Process), поскольку анонсированный ранее маршрут больше не может использоваться.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.36.186. Неявный отзыв маршрутов

Функции/описание: Если сообщение UPDATE содержит доступный маршрут и значение NLRI для нового маршрута идентично значению для обного из маршрутов Adj-RIB-In, новый маршрут **нужно** установить взамен прежнего.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.36.187. Другие доступные маршруты

Функции/описание: если сообщение UPDATE содержит доступный маршрут и значение NLRI нового маршрута идентично значению одного из маршрутов в Adj-RIB-In, новый маршрут **нужно** включить в базу Adj-RIB-In.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.36.188. Обновление Adj-RIB-In

Функции/описание: При обновлении узлом BGP базы Adj-RIB-In ему **нужно** запустить процесс выбора маршрутов (Decision Process).

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.37. Процесс выбора маршрутов, параграф 9.1 [RFC4271]

3.37.189. Процесс выбора маршрутов¹

Функции/описание: Совместима ли ваша реализация с требованиями этого параграфа?

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.37.190. Уровень предпочтения

Функции/описание: **Не следует** использовать в качестве входных данных перечисленные здесь: существование других маршрутов, отсутствие других маршрутов или атрибуты пути других маршрутов.

RFC2119: SHALL NOT (**не следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.38. Фаза 1: Расчет уровня предпочтения, параграф 9.1.1 [RFC4271]

3.38.191. Неподходящий уровень предпочтения

Функции/описание: Маршрут **может не** передаваться на следующий этап выбора.

RFC2119: MAY NOT (**не нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.38.192. Неподходящий уровень предпочтения

Функции/описание: Используется как значение LOCAL_PREF при дальнейшем анонсировании в IBGP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.39. Фаза 2: Выбор маршрута, параграф 9.1.2 [RFC4271]

3.39.193. Непреобразуемое значение NEXT_HOP

Функции/описание: Если атрибут NEXT_HOP маршрута BGP указывает непреобразуемый адрес или этот адрес не будет преобразовываться после установки маршрута, такой маршрут BGP **должен** исключаться из обработки

¹Decision Process

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.39.194. Маршруты, установленные в LOC-RIB

Функции/описание: Маршрут из Adj-RIBs-In, идентифицированный как лучший (см. параграф 9.1.2), устанавливается в Loc-RIB, заменяя собой любой имеющийся в Loc-RIB маршрут к тем же адресатам.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.39.195. Адрес непосредственно следующего интервала (Immediate Next-Hop)

Функции/описание: Должен определяться из атрибута NEXT_HOP выбранного маршрута (см. параграф 5.1.3)

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.39.196. Фаза 2: Выбор маршрута

Функции/описание: Выполняется еще раз, если изменяется непосредственно следующий интервал или стоимость IGP для пути к NEXT_HOP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.39.197. Адрес непосредственно следующего интервала (Immediate Next-Hop)

Функции/описание: Используется для пересылки пакетов.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.39.198. Непреобразуемые маршруты

Функции/описание: Удаляются из Loc-RIB и таблицы маршрутизации.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.39.199. Непреобразуемые маршруты

Функции/описание: Сохраняется в соответствующей базе Adj-RIBs-In

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

3.40. Условия преобразуемости маршрутов, параграф 9.1.2.1 [RFC4271]

3.40.200. Непреобразуемые маршруты

Функции/описание: Исключаются из Фазы 2 при выборе маршрутов.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.40.201. Множество подходящих маршрутов

Функции/описание: **Следует** рассматривать только маршрут с наибольшей длиной соответствия.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.40.202. Взаимная рекурсия

Функции/описание: Если маршрут не проходит проверку на преобразуемость вследствие взаимной рекурсии, сообщение об ошибке **следует** записать в системный журнал.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: O Мы проверяем запрет взаимной рекурсии, поэтому такая ситуация невозможна.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.41. Отбрасывание лишнего (Фаза 2), параграф 9.1.2.2 [RFC4271]

3.41.203. Критерии отбрасывания лишнего (Tie-Breaking)

Функции/описание: Применяются в указанном порядке.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.41.204. Используемый алгоритм

Функции/описание: Реализация BGP **может** использовать любой алгоритм, который дает такие же результаты, как указано в спецификации.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.41.205. Удаление MULTI_EXIT_DISC

Функции/описание: Если удаление происходит до реанонсирования маршрута в IBGP, сравнение **может** выполняться для полученного от EBGP атрибута MULTI_EXIT_DISC.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.41.206. Удаление *MULTI_EXIT_DISC*

Функции/описание: Если выполняется дополнительное сравнение *MULTI_EXIT_DISC*, при этом должны рассматриваться только маршруты, полученные от EBGP.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.41.207. Сравнение *MULTI_EXIT_DISC*

Функции/описание: Выполняется для маршрутов, полученных от IBGP.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.42. Фаза 3: Распространение маршрутов, параграф 9.1.3 [RFC4271]

3.42.208. Правила обработки маршрутов из *Loc-RIB*, передаваемых в *Adj-RIBs-Out*

Функции/описание: Маршруты из *Loc-RIB* могут не добавляться в ту или иную базу *Adj-RIB-Out*.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.42.209. Установка маршрута в *Adj-Rib-Out*

Функции/описание: Маршрут не следует устанавливать в *Adj-Rib-Out*, если для адресатов и *NEXT_HOP* этого маршрута в таблице маршрутизации нет соответствующей записи.

RFC2119: SHALL NOT (не следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.42.210. Отзываемые маршруты

Функции/описание: Если маршрут из базы *Loc-RIB* не включается в ту или иную базу *Adj-RIB-Out*, ранее анонсированный маршрут этой базы *Adj-RIB-Out* должен быть отозван с помощью сообщения *UPDATE* (см. параграф 9.2).

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.43. Перекрывающиеся маршруты, параграф 9.1.4 [RFC4271]

3.43.211. Перекрывающиеся маршруты

Функции/описание: Рассматриваются оба маршрута с учетом заданной политики восприятия маршрутов.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.43.212. Приемлемые перекрывающиеся маршруты

Функции/описание: Процесс выбора (Decision Process) **должен** установить в Loc-RIB оба маршрута или ...

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.43.213. Приемлемые перекрывающиеся маршруты

Функции/описание: ... объединить их и установить в Loc-RIB агрегированный маршрут, что обеспечивается наличием в обоих маршрутах одинакового значения атрибута NEXT_HOP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N Мы устанавливаем оба маршрута в Local RIB.

Laurel Y/N/O/комментарии: N Нет автоматического агрегирования.

NextHop Y/N/O/комментарии: N Нет автоматического агрегирования.

3.43.214. Агрегирование

Функции/описание: В AS_SET включаются все AS, использованные для формирования агрегированного маршрута или к маршруту добавляется атрибут ATOMIC_AGGREGATE.

RFC2119: SHOULD (**следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.43.215. Деагрегирование

Функции/описание: Маршруты **не нужно** деагрегировать.

RFC2119: SHOULD NOT (**не нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.43.216. Маршруты с атрибутом ATOMIC_AGGREGATE

Функции/описание: **Недопустимо** деагрегировать.

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.44. Процесс передачи обновлений, параграф 9.2 [RFC4271]

3.44.217. Сообщения UPDATE, полученные от внутреннего партнера

Функции/описание: Маршрутная информация не передается другим внутренним партнерам, если данный узел не работает в режиме BGP Route Reflector [RFC2796]

RFC2119: SHALL NOT (**не следует**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.44.218. Нет маршрута для замены

Функции/описание: Все недавно анонсированные и объявленные недоступными маршруты, для которых нет замены, **нужно** анонсировать партнерам с помощью сообщений UPDATE

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.44.219. Ранее анонсированные маршруты

Функции/описание: Узлу BGP **не нужно** анонсировать данный доступный маршрут BGP, если этот узел будет генерировать сообщение UPDATE, содержащее ранее уже анонсированный маршрут BGP.

RFC2119: SHOULD NOT (**не нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.44.220. Недоступные маршруты

Функции/описание: Удаляются из Loc-RIB

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.44.221. Изменения в доступности адресатов

Функции/описание: Изменения в доступности адресатов своей автономной системы **нужно** также анонсировать с помощью сообщений UPDATE.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.44.222. Один маршрут не помещается в сообщение UPDATE

Функции/описание: Маршрут не анонсируется.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.44.223. Один маршрут не помещается в сообщение UPDATE

Функции/описание: Записать информацию об ошибке в журнальный файл.

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.45. Частота анонсирования маршрутов, параграф 9.2.1.1 [RFC4271]

3.45.224. MinRouteAdvertisementIntervalTimer

Функции/описание: Минимальный интервал между двумя сообщениями UPDATE с анонсами доступных маршрутов и/или отзывом недоступных для некоего общего набора адресатов, передаваемые узлом BGP своему партнеру.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.45.225. Быстрое схождение

Функции/описание: Значение `MinRouteAdvertisementIntervalTimer` для внутренних партнеров **следует** делать более коротким, нежели `MinRouteAdvertisementIntervalTimer` для внешних партнеров.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: O Настраивается независимо для каждого партнера.

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: N Одинаковое значение для `ebgp` и `ibgp`.

NextHop Y/N/O/комментарии: Y Конфигурационная опция независимой установки времени для каждого партнера.

3.45.226. Быстрое схождение

Функции/описание: Процедуру, описанную в этом параграфе, **не нужно** применять для внутренних партнеров.

RFC2119: SHOULD NOT (не нужно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: O Оператор может выбрать этот режим в параметрах конфигурации.

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: Y Отключено по умолчанию для всех партнеров BGP.

3.45.227. `MinRouteAdvertisementIntervalTimer`

Функции/описание: Последний выбранный маршрут **нужно** анонсировать в конце интервала `MinRouteAdvertisementIntervalTimer`

RFC2119: SHALL (нужно)

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46. Агрегирование маршрутной информации, параграф 9.2.2.2 [RFC4271]

3.46.228. `MULTI_EXIT_DISC`

Функции/описание: Маршруты с различающимися атрибутами `MULTI_EXIT_DISC` **не следует** агрегировать.

RFC2119: SHALL NOT (не следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.229. `AS_SET` как первый элемент

Функции/описание: Если агрегированный маршрут имеет `AS_SET` в качестве первого элемента атрибута `AS_PATH`, маршрутизатору, от которого исходит маршрут, **не следует** анонсировать атрибут `MULTI_EXIT_DISC` с этим маршрутом.

RFC2119: SHOULD NOT (не следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.230. `NEXT_HOP`

Функции/описание: При агрегировании маршрутов с разными атрибутами `NEXT_HOP` в агрегированном маршруте атрибуту `NEXT_HOP` **нужно** сопоставлять интерфейс узла BGP, выполняющего агрегирование.

RFC2119: SHALL (нужно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.231. ORIGIN INCOMPLETE

Функции/описание: Если хотя бы один из агрегируемых маршрутов имеет ORIGIN = INCOMPLETE, для объединенного маршрута также должно устанавливаться ORIGIN = INCOMPLETE.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.232. ORIGIN EGP

Функции/описание: Используется, если хотя бы один из объединяемых маршрутов имеет значение ORIGIN = EGP.

RFC2119: MUST (**необходимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.233. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH

Функции/описание: Если агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH, агрегированному атрибуту AS_PATH **нужно** удовлетворять каждому из перечисленных ниже требований ...

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.234. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH

Функции/описание: Всем парам типа AS_SEQUENCE агрегированного AS_PATH **нужно** присутствовать в каждом атрибуте AS_PATH исходного набора агрегируемых маршрутов.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.235. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH

Функции/описание: Всем парам типа AS_SET агрегированного AS_PATH **нужно** присутствовать хотя бы в одном атрибуте AS_PATH исходного набора.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.236. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH

Функции/описание: Для любой пары X типа AS_SEQUENCE в агрегированном AS_PATH, которая предшествует паре Y агрегированного AS_PATH, X предшествует Y в каждом атрибуте AS_PATH исходного набора, который содержит Y, независимо от типа Y.

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.237. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH

Функции/описание: Ни одной паре типа AS_SET **не следует** появляться в агрегированном AS_PATH более одного раза.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.238. Агрегируемые маршруты имеют разные атрибуты AS_PATH

Функции/описание: Множество пар типа AS_SEQUENCE с одинаковыми значениями может присутствовать в агрегированном AS_PATH только по-соседству с другой однотипной парой с совпадающим значением.

RFC2119: N/A

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.239. Алгоритм агрегирования AS_PATH

Функции/описание: Способность выполнять (как минимум) алгоритм, описанный в параграфе 9.2.2.2.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N Мы не делаем слияния.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.240. ATOMIC_AGGREGATE

Функции/описание: Если хотя бы один из объединяемых маршрутов имеет атрибут ATOMIC_AGGREGATE, в объединенный маршрут также **нужно** включать этот атрибут.

RFC2119: SHALL (**нужно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.241. AGGREGATOR

Функции/описание: Атрибут из агрегируемых маршрутов **недопустимо** включать в агрегированный маршрут.

RFC2119: MUST NOT (**недопустимо**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.46.242. AGGREGATOR

Функции/описание: Добавляется новый атрибут к агрегированному маршруту (см. параграф 5.1.7)

RFC2119: MAY (**возможно**)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.47. Критерии выбора маршрутов, параграф 9.3 [RFC4271]**3.47.243. Нестабильные маршруты**

Функции/описание: Избегать использования таких маршрутов.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.47.244. Изменения маршрутов

Функции/описание: Не следует принимать быстрых спонтанных решений об изменении при выборе маршрутов.

RFC2119: SHOULD NOT (не следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.48. Генерация маршрутов BGP, параграф 9.4 [RFC4271]

3.48.245. Маршруты из других источников (не BGP)

Функции/описание: Распространяются другим узлам BGP в локальной AS как часть процесса обновления (см. параграф 9.2).

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.48.246. Маршруты из других источников (не BGP)

Функции/описание: Распространение маршрутов управляется параметрами конфигурации.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49. Таймеры BGP, глава 10 [RFC4271]

3.49.247. Необязательные таймеры

Функции/описание: Могут поддерживаться два необязательных таймера – DelayOpenTimer и IdleHoldTimer

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: O Мы поддерживаем только таймер DelayOpenTimer.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y Поддерживается только таймер IdleHoldTimer.

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49.248. Hold Time

Функции/описание: Независимо настраивается для каждого партнера.

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49.249. Таймеры

Функции/описание: Можно настраивать значения других таймеров.

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49.250. Флуктуации (Jitter)

Функции/описание: Применяются к таймерам, связанным с MinASOriginationInterval, KeepAlive, MinRouteAdvertisementInterval и ConnectRetry

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: O Мы применяем флуктуации только для ConnectRetry.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49.251. Флуктуации (Jitter)

Функции/описание: Используются одинаковые флуктуации для каждого из перечисленных параметров, независимо от адресата, которому будут передаваться обновления (т. е., флуктуации не задаются независимо для каждого партнера).

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y Мы применяем флуктуации только для ConnectRetry.

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49.252. Флуктуации по умолчанию

Функции/описание: Определяются путем умножения базового значения таймера на случайные значения, равномерно распределенные в диапазоне от 0.75 до 1.0.

RFC2119: SHALL (нужно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y Диапазон от 0.9 до 1.1.

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49.253. Флуктуации по умолчанию

Функции/описание: Выбирается новое случайное значение при каждой установке таймера.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

3.49.254. Диапазон случайных значений флуктуаций

Функции/описание: Настраиваемый

RFC2119: MAY (возможно)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: N

3.50. Опции TCP, которые могут использоваться с BGP, Приложение E [RFC4271]

3.50.255. Поддержка TCP PUSH

Функции/описание: Каждое сообщение BGP **следует** передавать с установленным флагом PUSH.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: O В зависимости от возможностей стека TCP. GateD 10, NGC может работать с различными вариантами стека протоколов.

3.50.256. Поддержка поля DSCP¹

Функции/описание: Соединения TCP открываются с битами 0-2 поля DSCP, имеющими двоичное значение 110.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: O В зависимости от возможностей стека TCP. GateD 10, NGC может работать с различными вариантами стека протоколов.

3.51. Снижение числа переключений маршрутов, Приложение F.2 [RFC4271]

3.51.257. Предотвращение избыточных переключений маршрутов

Функции/описание: Узлу BGP, которому нужно отозвать адресата и передать обновление с более (или менее) специфичным маршрутом, следует объединять анонсы в одно сообщение UPDATE.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: N

3.52. Комплексное агрегирование AS_PATH, Приложение F.6 [RFC4271]

3.52.258. Повторяющиеся экземпляры в AS_PATH

Функции/описание: Все вхождения одного номера AS, кроме последнего (самый правый) следует удалить из агрегированного атрибута PATH.

RFC2119: SHOULD (следует)

Alcatel Y/N/O/комментарии: N Мы используем алгоритм 9.2.2.2

Cisco Y/N/O/комментарии: N

Laurel Y/N/O/комментарии: N

NextHop Y/N/O/комментарии: N

3.53. Вопросы безопасности [RFC4271]

3.53.259. Механизм аутентификации

Функции/описание: Реализация BGP должна поддерживать механизм аутентификации, описанный в RFC 2385 [RFC2385].

RFC2119: MUST (необходимо)

Alcatel Y/N/O/комментарии: Y

Cisco Y/N/O/комментарии: Y

Laurel Y/N/O/комментарии: Y

NextHop Y/N/O/комментарии: Y

4. Дополнительные сведения о реализациях BGP

Три разработчика ответили по телефону (в период с 20.05.2004 по 02.06.2004) и сообщили, что у них имеются реализации BGP, но они не ответили полностью на вопросы "анкеты". Полученная от этих разработчиков информация представлена ниже.

4.1. Avici

Если у вас есть реализация BGP, но вы не отправили отчет о ней (ответы на 259 вопросов), не могли бы вы прислать мне ответы на следующие вопросы:

1) Продукция BGP

Разработчик (ваше имя): Curtis Villamizar [curtis@fictitious.org]

Компания: Avici

¹Differentiated Services Code Point.

Название продукции: IPriori (TM)

Младшая версия: не возникает проблем интероперабельности при работе с любой версией.

В настоящее время реализованы версии 5.x и 6.0.x. Версия 6.1 и последующие будут тестироваться на предмет соответствия последней спецификации BGP [RFC4271].

2) С какими реализациями может совместно работать ваша?

Cisco: IOS 12.0(22)

Juniper: JUNOS (версия не указана)

3) Обеспечивает ли ваша реализация интероперабельность с:

1) Alcatel BGP (release) – не тестировалась

2) cisco BGP IOS 12.0(27)s - не тестировалась; тестировалась с IOS 12.0(22); BGP в этих версиях не различается.

3) laurel BGP (specify release) - не тестировалась

4) NextHop GateD - не тестировалась

4) Количество вопросов анкеты BGP послужило причиной того, что вы не отправили отчет о своей реализации BGP?

Да

4.2. Data Connection Ltd.

Если у вас есть реализация BGP, но вы не отправили отчет о ней (ответы на 259 вопросов), не могли бы вы прислать мне ответы на следующие вопросы:

1) Продукция BGP

Разработчик (ваше имя): Mike Dell

Компания: Data Connection Ltd.

Название продукции: DC-BGP

Версия: v1.1

Дата выпуска: апрель 2003

2) С какими реализациями может совместно работать ваша?

Cisco (12.0(26)S)

Alcatel (7770 0BX)

Agilent (Router Tester)

Ixia (1600T)

Netplane (Powercode)

Nortel (Shasta 5000 BSN)

Redback (SmartEdge 800)

Riverstone (RS8000)

Spirent (AX4000)

IP Infusion (ZebOs)

Nokia (IP400)

Juniper (M5)

3) Обеспечивает ли ваша реализация интероперабельность с:

1) Alcatel BGP (release) – Да

2) cisco BGP IOS 12.0(27)s – Неизвестно, но мы можем работать совместно с v12.0(26)s

3) laurel BGP (specify release) – Неизвестно

4) NextHop GateD – Да

4) Количество вопросов анкеты BGP послужило причиной того, что вы не отправили отчет о своей реализации BGP?

Да

4.3. Nokia

Если у вас есть реализация BGP, но вы не отправили отчет о ней (ответы на 259 вопросов), не могли бы вы прислать мне ответы на следующие вопросы:

1) Продукция BGP

Разработчик (ваше имя): Rahul Bahadur (rahul.bahadur@nokia.com)

Компания: Nokia

Название продукции: платформы IP Security

Версия: IPSO 3.8 Build031

Дата выпуска: 24 мая 2004

2) С какими реализациями может совместно работать ваша?

Cisco: IOS 12.3(1)

Extreme: Extremeware Version 6.1.7 (Build 9)

Foundry: SW Version 07.5.05iT53

Juniper: JUNOS 5.3R1.2

Nortel: BayRS 15.4.0.1

GNU Zebra: zebra-0.92a

3) Обеспечивает ли ваша реализация интероперабельность с:

1) Alcatel BGP (release) – не тестировалась

2) cisco BGP IOS 12.0(27)s – да

3) laurel BGP (specify release) – не тестировалась

4) NextHop GateD – не тестировалась

4) Количество вопросов анкеты BGP послужило причиной того, что вы не отправили отчет о своей реализации BGP?

Да – нехватка ресурсов для выполнения этой задачи.

5. Вопросы безопасности

В этом документе не рассматриваются какие-либо вопросы безопасности.

6. Нормативные документы

[RFC4271] Rekhter, Y., Li, T., and S. Hares, Eds., "A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)", [RFC 4271](#), January 2006.

[RFC1771] Rekhter, Y. and T. Li, "A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)", [RFC 1771](#), March 1995.

[RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, [RFC 2119](#), March 1997.

[RFC2385] Heffernan, A., "Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option", [RFC 2385](#), August 1998.

[RFC2796] Bates, T., Chandra, R., and E. Chen, "BGP Route Reflection - An Alternative to Full Mesh IBGP", [RFC 2796](#), April 2000.

[RFC2918] Chen, E., "Route Refresh Capability for BGP-4", [RFC 2918](#), September 2000.

[RFC3065] Traina, P., McPherson, D., and J. Scudder, "Autonomous System Confederations for BGP", [RFC 3065](#), February 2001.

7. Благодарности

Отклики Alcatel были представлены:

Contact Name: Devendra Raut

Contact EMail: Devendra.raut@Alcatel.com

Отклики Cisco Systems были представлены:

Contact Name: Himanshu Shah, Ruchi Kapoor

Contact EMail: hhshah@cisco.com, ruchi@cisco.com

Отклики Laurel были представлены:

Contact Name: Manish Vora

Contact EMail: vora@laurelnetworks.com

Отклики NextHop были представлены:

Contact Name: Susan Hares

Contact EMail: skh@nexthop.com

Additional Help: Matt Richardson, Shane Wright.

Адреса авторов

Susan Hares

NextHop Technologies
825 Victors Way, Suite 100
Ann Arbor, MI 48108
Phone: 734.222.1610
EMail: skh@nexthop.com

Alvaro Retana

Cisco Systems, Inc.
7025 Kit Creek Rd.
Research Triangle Park, NC 27709
Phone: 919 392 2061
EMail: aretana@cisco.com

Перевод на русский язык**Николай Малых**

nmalykh@protokols.ru

Полное заявление авторских прав**Copyright (C) The Internet Society (2006).**

К этому документу применимы права, лицензии и ограничения, указанные в BCP 78, и, за исключением указанного там, авторы сохраняют свои права.

Этот документ и содержащаяся в нем информация представлены "как есть" и автор, организация, которую он/она представляет или которая выступает спонсором (если таковой имеется), Internet Society и IETF отказываются от каких-либо гарантий (явных или подразумеваемых), включая (но не ограничиваясь) любые гарантии того, что использование представленной здесь информации не будет нарушать чьих-либо прав, и любые предполагаемые гарантии коммерческого использования или применимости для тех или иных задач.

Интеллектуальная собственность

IETF не принимает какой-либо позиции в отношении действительности или объема каких-либо прав интеллектуальной собственности (Intellectual Property Rights или IPR) или иных прав, которые, как может быть заявлено, относятся к реализации или использованию описанной в этом документе технологии, или степени, в которой любая лицензия, по которой права могут или не могут быть доступны, не заявляется также применение каких-либо усилий для определения таких прав. Сведения о процедурах IETF в отношении прав в документах RFC можно найти в BCP 78 и BCP 79.

Копии раскрытия IPR, предоставленные секретариату IETF, и любые гарантии доступности лицензий, а также результаты попыток получить общую лицензию или право на использование таких прав собственности разработчиками или пользователями этой спецификации, можно получить из сетевого репозитория IETF IPR по ссылке <http://www.ietf.org/ipr>.

IETF предлагает любой заинтересованной стороне обратить внимание на авторские права, патенты или использование патентов, а также иные права собственности, которые могут потребоваться для реализации этого стандарта. Информацию следует направлять в IETF по адресу ietf-ipr@ietf.org.

Подтверждение

Финансирование функций RFC Editor обеспечено IETF Administrative Support Activity (IASA).