

Поддержка IPv6 для WebRTC

- [Настройка](#)
- [Процедура установки соединения](#)
- [Известные проблемы](#)

В сборке [5.2.660](#) была добавлена поддержка IPv6 для WebRTC. Это привело к изменению настроек и процедуры установки соединения.

Настройка

По умолчанию, поддержка IPv6 неактивна. Чтобы включить эту возможность, необходимо:

- в файле настроек [flashphoner.properties](#) указать внешний IPv6 адрес сервера и разрешить использование IPv6 кандидатов

```
ip_v6=2a03:b0c0:3:e0::42e:c002
ice_add_ipv6_candidate=true
```

- в файле настроек [wcs-core.properties](#) разрешить использование IPv6 стека

```
-Djava.net.preferIPv4Stack=false
```

Кроме того, следующие настройки IP адресов позволяют указать через запятую IPv4 и IPv6 адреса для привязки

- [hls.address](#)
- [http.address](#)
- [https.address](#)
- [rtmfp.address](#)
- [rtmp.address](#)
- [rtsp.address](#)
- [rtsp_client.address](#)
- [ws.address](#)
- [wss.address](#)

Процедура установки соединения

Установка соединения для приема/передачи медиа трафика по WebRTC выглядит следующим образом:

1. Сервер ожидает входящих запросов Binding request на IPv4 и IPv6 интерфейсах
2. При получении запроса с атрибутом USE-CANDIDATE кандидат помечается как номинируемый, при условии, что будет получен Bindind Response от этого кандидата

udp.port == 31010						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
-	96	5.571569	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	STUN	206 Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
101	5.574385	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	210 Binding Request user: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
103	5.575115	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214 Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
107	5.629417	213.87.156.145	167.71.35.46	STUN	186 Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
109	5.629978	167.71.35.46	213.87.156.145	STUN	190 Binding Request user: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
110	5.630126	167.71.35.46	213.87.156.145	STUN	182 Binding Success Response XOR-MAPPED-ADDRESS: 213.87.156.145:24841 u	
117	5.650716	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	STUN	138 Binding Success Response	
125	5.650827	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	DTLSv1.2	293 Client Hello	
127	5.680879	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	STUN	206 Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
129	5.681733	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214 Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
134	5.710735	213.87.156.145	167.71.35.46	STUN	106 Binding Success Response XOR-MAPPED-ADDRESS: 167.71.35.46:31010	
138	5.710968	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	STUN	206 Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
141	5.719442	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214 Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64	
145	5.729962	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	DTLSv1.2	707 Server Hello, Certificate, Server Key Exchange, Certificate Request	
149	5.739375	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	DTLSv1.2	790 Certificate, Client Key Exchange, Certificate Verify, Change Cipher	
152	5.811244	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	DTLSv1.2	129 Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message	
154	5.813960	2a03:b0c0:3:e0::42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	UDP	144 31010 → 57192 Len=82	
▶ Frame 96: 206 bytes on wire (1648 bits), 206 bytes captured (1648 bits)						
▶ Ethernet II, Src: JuniperN_4f:80:30 (f0:4b:3a:4f:80:30), Dst: f2:23:12:f5:a8:3d (f2:23:12:f5:a8:3d)						
▶ Internet Protocol Version 6, Src: 2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d, Dst: 2a03:b0c0:3:e0::42e:c001						
▶ User Datagram Protocol, Src Port: 57192, Dst Port: 31010						
▼ Session Traversal Utilities for NAT						
[Response In: 103]						
▶ Message Type: 0x0001 (Binding Request)						
▶ Message Length: 124						
▶ Message Cookie: 2112a442						
▶ Message Transaction ID: 4a30622f335779433959565a						
▼ Attributes						
▶ USERNAME: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64e6nuk:kDK0						
▶ Unknown						
▶ ICE-CONTROLLING						
▼ USE-CANDIDATE						
▶ Attribute Type: USE-CANDIDATE (0x0025)						
▶ Attribute Length: 0						
▼ PRIORITY						
▶ Attribute Type: PRIORITY (0x0024)						
▶ Attribute Length: 4						
▶ Priority: 1845504255						
▶ MESSAGE-INTEGRITY						
▶ FINGERPRINT						

3. На каждый Binding Request отбраузера отправляется Binding Response.

udp.port == 31010						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
96	5.571569	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	206	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
101	5.574385	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	210	Binding Request user: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
103	5.575115	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214	Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
107	5.629417	213.87.156.145	167.71.35.46	STUN	186	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
109	5.629978	167.71.35.46	213.87.156.145	STUN	190	Binding Request user: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
110	5.638126	167.71.35.46	213.87.156.145	STUN	182	Binding Success Response XOR-MAPPED-ADDRESS: 213.87.156.145:24841 u
117	5.650716	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	138	Binding Success Response
125	5.656027	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	DTLSv1.2	293	Client Hello
127	5.680879	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	206	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
129	5.681733	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214	Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
134	5.710735	213.87.156.145	167.71.35.46	STUN	106	Binding Success Response XOR-MAPPED-ADDRESS: 167.71.35.46:31010
138	5.718968	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	206	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
141	5.719442	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214	Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
145	5.729962	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	DTLSv1.2	707	Server Hello, Certificate, Server Key Exchange, Certificate Request
149	5.739375	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	DTLSv1.2	790	Certificate, Client Key Exchange, Certificate Verify, Change Cipher
152	5.811244	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	DTLSv1.2	129	Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
154	5.813960	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	UDP	144	31010 → 57192 Len=82

▶ Frame 103: 214 bytes on wire (1712 bits), 214 bytes captured (1712 bits)
 ▶ Ethernet II, Src: f2:23:12:f5:a8:3d (f2:23:12:f5:a8:3d), Dst: IcannIan_00:02:63 (00:00:5e:00:02:63)
 ▶ Internet Protocol Version 6, Src: 2a03:b0c0:3:e0:42e:c001, Dst: 2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d
 ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 31010, Dst Port: 57192
 ▼ Session Traversal Utilities for NAT
 [Request In: 96]
 [Time: 0.003546000 seconds]
 ▶ Message Type: 0x0101 (Binding Success Response)
 Message Length: 132
 Message Cookie: 2112a442
 Message Transaction ID: 4a30622f335779433959565a
 ▼ Attributes
 ▼ XOR-MAPPED-ADDRESS
 ▶ Attribute Type: XOR-MAPPED-ADDRESS (0x0020)
 Attribute Length: 20
 Reserved: 00
 Protocol Family: IPv6 (0x02)
 Port (XOR-d): fe7a
 [Port: 57192]
 IP (XOR-d): 0b12bbe20c701f92af783b6446653a07
 [IP: 2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d]
 ▶ USERNAME: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64e6nuk:kDK0
 ▶ SOFTWARE
 ▶ MESSAGE-INTEGRITY
 ▶ FINGERPRINT

4. Одновременно, сервер отправляет в сторону браузера Binding Request. При необходимости, запросы повторяются с интервалом, указанным в настройке (по умолчанию 1500 ms)

```
stun_freshness_period=1500
```

udp.port == 31010						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
96	5.571569	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	206	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
101	5.574385	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	210	Binding Request user: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
103	5.575115	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214	Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
107	5.629417	213.87.156.145	167.71.35.46	STUN	186	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
109	5.629978	167.71.35.46	213.87.156.145	STUN	190	Binding Request user: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
110	5.638126	167.71.35.46	213.87.156.145	STUN	182	Binding Success Response XOR-MAPPED-ADDRESS: 213.87.156.145:24841 u
117	5.650716	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	138	Binding Success Response
125	5.656027	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	DTLSv1.2	293	Client Hello
127	5.680879	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	206	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
129	5.681733	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214	Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
134	5.710735	213.87.156.145	167.71.35.46	STUN	106	Binding Success Response XOR-MAPPED-ADDRESS: 167.71.35.46:31010
138	5.718968	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	STUN	206	Binding Request user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
141	5.719442	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	STUN	214	Binding Success Response user: 44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64
145	5.729962	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	DTLSv1.2	707	Server Hello, Certificate, Server Key Exchange, Certificate Request
149	5.739375	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	DTLSv1.2	790	Certificate, Client Key Exchange, Certificate Verify, Change Cipher
152	5.811244	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	DTLSv1.2	129	Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
154	5.813960	2a03:b0c0:3:e0:42e:c001	2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d	UDP	144	31010 → 57192 Len=82

▶ Frame 101: 210 bytes on wire (1680 bits), 210 bytes captured (1680 bits)
 ▶ Ethernet II, Src: f2:23:12:f5:a8:3d (f2:23:12:f5:a8:3d), Dst: IcannIan_00:02:63 (00:00:5e:00:02:63)
 ▶ Internet Protocol Version 6, Src: 2a03:b0c0:3:e0:42e:c001, Dst: 2a00:1fa0:4640:7dbd:9c2f:4227:7f3c:6c5d
 ▶ User Datagram Protocol, Src Port: 31010, Dst Port: 57192
 ▼ Session Traversal Utilities for NAT
 [Response In: 117]
 ▶ Message Type: 0x0001 (Binding Request)
 Message Length: 128
 Message Cookie: 2112a442
 Message Transaction ID: 3b60e38871019950736261ed
 ▼ Attributes
 ▶ USERNAME: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64e6nuk
 ▶ Attribute Type: USERNAME (0x0006)
 Attribute Length: 55
 Username: kDK0:44ed81b0/80c5/11ea/b076/d30860f5540f6aqt01e64e6nuk
 Padding: 1
 ▶ ICE-CONTROLLED
 ▶ PRIORITY
 ▶ Attribute Type: PRIORITY (0x0024)
 Attribute Length: 4
 Priority: 2113939711
 ▶ SOFTWARE
 ▶ MESSAGE-INTEGRITY
 ▶ FINGERPRINT

5. При получении Bindind Response от первого кандидата, запускается интервал ожидания других кандидатов,указанный в настройке (по умолчанию 1000 ms)

```
stun_wait_candidate_timeout=1000
```

6. По истечении этого интервала, приоритетному кандидату отправляется DTLSClient Hello

При соединении с браузером Safari, приоритет отдается IPv4 кандидатам, если только не возникает проблем в процедуре STUN-DTLSc таким кандидатом. Таким образом, в Safari, если клиент имеет два интерфейса IPv6и IPv4, оба интерфейса работают и трафик между клиентом и сервером не заблокирован, будет использоваться IPv4. В остальных браузерах (выше приведены примеры трафика для Chrome) приоритет отдается IPv6 кандидатам.

1. В чистой IPv6 системе публикация и воспроизведение WebRTC в браузере не работает

Симптомы: публикация и воспроизведение завершается с ошибкой Failed by ICE timeout

Решение: если узел имеет только IPv6 адрес (и localhost), не работает обмен ICE кандидатами в браузерах, событие `RTCPeerConnection.onicecandidate` не вызывается во всех браузерах. Используйте RTMP для публикации и RTSP, RTMP, HLS для проигрывания.