

HTTP

Веб програмирање

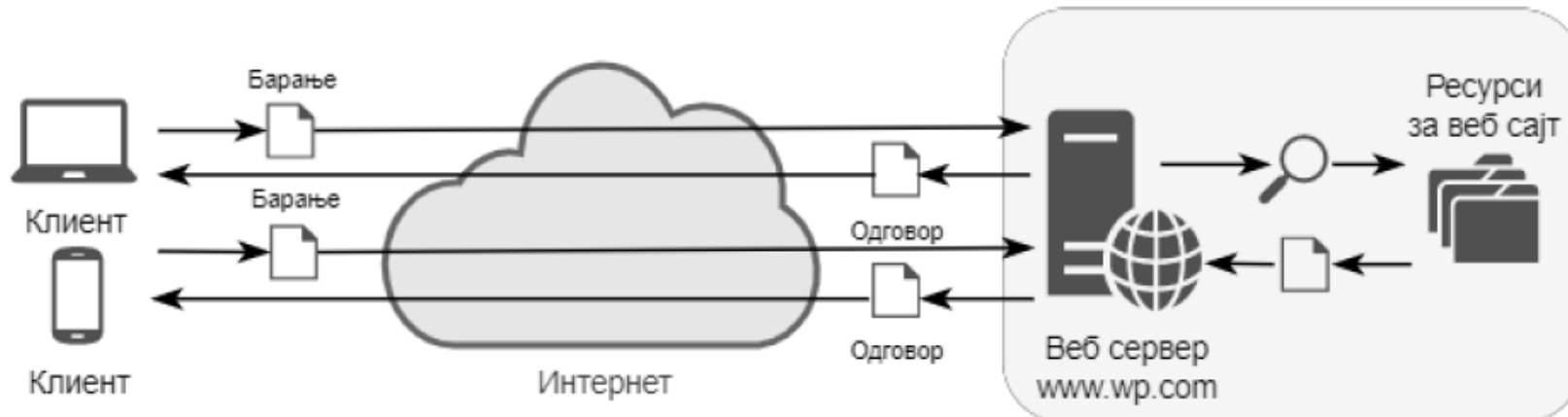


Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
**ФАКУЛТЕТ ЗА ИНФОРМАТИЧКИ НАУКИ
И КОМПЈУТЕРСКО ИНЖЕНЕРСТВО**



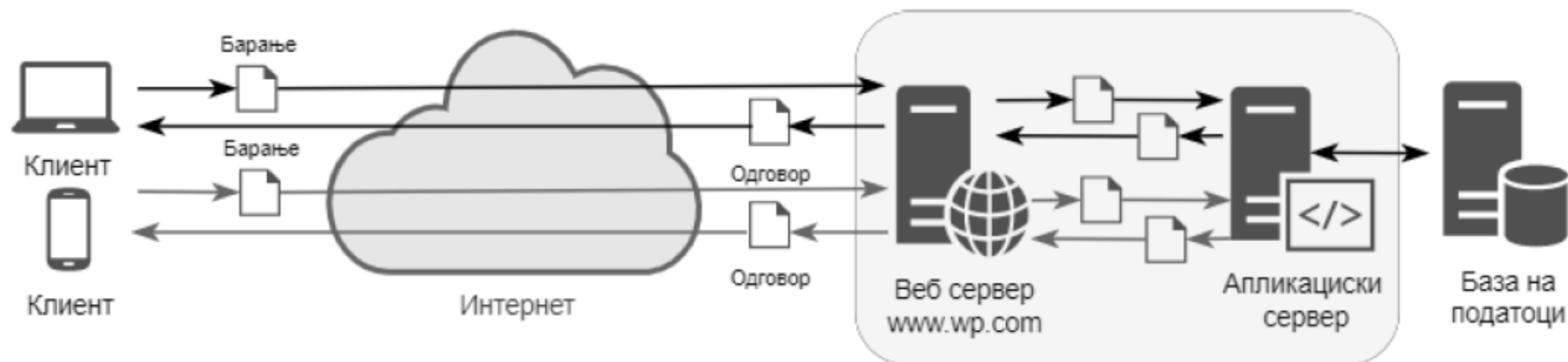
ОСНОВНИ ПОИМИ

- WWW vs. Интернет
- Основни поими
 - Клиент
 - лаптоп, паметен телефон,
 - Прелистувач
 - Chrome, Edge, Safari, Firefox
 - Сервер
- Веб сервер (серверска апликација)
 - Apache, Ngnix, Microsoft IIS
- Барање и одговор
- Веб сајт (веб страници)
 - Статички ресурси
- Uniform Resource Locator (URL)



ОСНОВНИ ПОИМИ

- Веб апликација
 - Динамички ресурси
- Апликациски сервер
 - Tomcat, Glassfish, Nginx, ...
- Протокол за комуникација помеѓу клиент и веб сервер:
Hypertext Transfer Protocol (HTTP)



HTTP

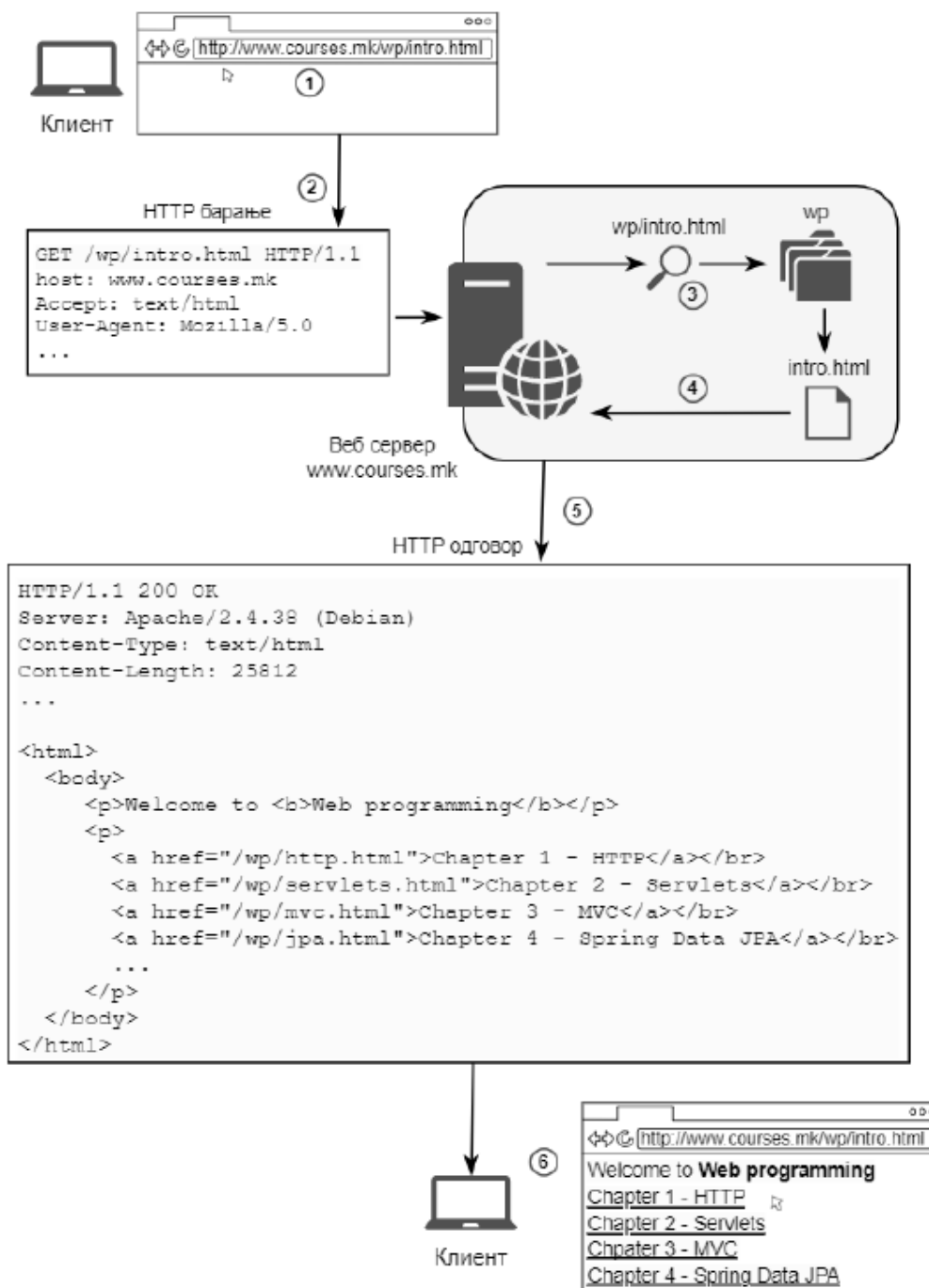
- Протокол на апликациско ниво
 - Првично за размена на текстуални документи
 - HTML
- Комуникација преку барање и одговор (pull based)
 - HTTP барање
 - HTTP одговор
- Безсостојбен протокол



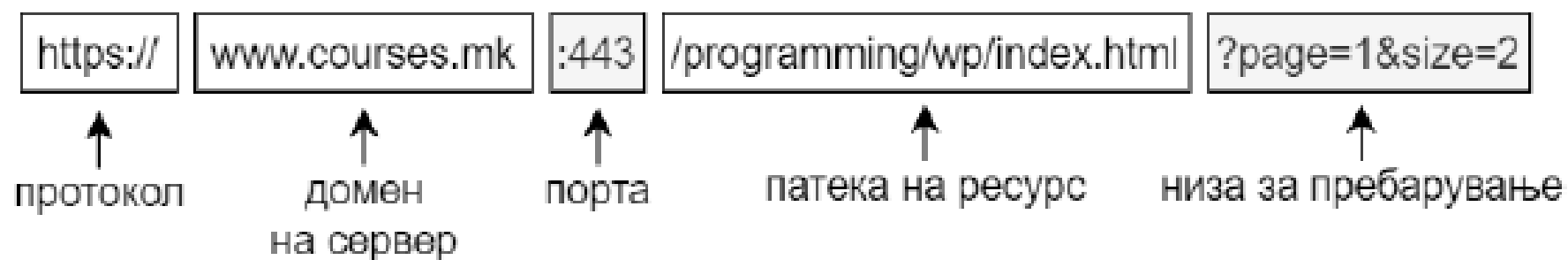
HTTP комуникација

- Внесување на URL адреса во прелистувач
- Добивање на IP адреса на сервер преку DNS услуги
- Воспоставување на TCP врска помеѓу клиент и сервер
 - Порта 80 за HTTP, порта 443 за HTTPS
- Прелистувачот испраќа HTTP барање
 - Наведува тип на барање и адреса на ресурс на серверот
- Серверот го обработува барањето и го пребарува ресурсот
- Серверот испраќа HTTP одговор
 - Го содржи бараниот ресурс (најчесто)
 - Статусен код
- Прелистувачот го прикажува ресурсот

HTTP комуникација



Структура на URL



HTTP барање

Почетна линија

Метод	Адреса на ресурс (URI)	HTTP верзија
-------	------------------------	--------------

Заглавје на барање

Клуч	Вредност
:	
Клуч	Вредност

Празна линија

Тело

--

HTTP одговор

Почетна линија

HTTP верзија	Статусен код	Опис на статусен код
--------------	--------------	----------------------

Заглавје на одговор

Клуч	Вредност
⋮	
Клуч	Вредност

Празна линија

Тело



HTTP верзии

- HTTP/0.9
- HTTP/1.0
- HTTP/1.1
 - Прва стандардизирана
 - Најчесто користена
 - Карактеристики
 - Повеќе барања преку иста TCP конекција
 - Комплетно множество на методи
 - Преговарање на содржини
 - Компресија на заглавја
 - Недостатоци
 - Закочување на прво барање во редицата (Head of line Blocking)



HTTP верзии

- HTTP/2.0
 - Веќе поддржана од сите прелистувачи
 - Карактеристики
 - Мултиплексирање на повеќе барања преку иста конекција одеднаш (дел по дел)
 - Приоритизација на барања
 - Серверот може да иницира комуникација (push notifications)
- HTTP/3.0
 - Сеуште не е широко прифатен од прелистувачите
 - Го користи како транспортен протокол експерименталниот QUIC имплементиран над UDP



HTTP верзии

Feature	HTTP/0.9	HTTP/1.0	HTTP/1.1	HTTP/2	HTTP/3
Request Methods	GET	GET , POST , HEAD	GET , POST , PUT , DELETE , OPTIONS , HEAD , TRACE	Same as HTTP/1.1	Same as HTTP/2
Persistent Connection	No	No	Yes	Yes	Yes
Status Codes & Headers	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Pipelining/Multiplexing	No	No	Limited	Full	Full
Header Compression	No	No	No	Yes	Yes
Connection Management	One per resource	One per resource	Persistent (reuse)	Multiplexed	QUIC Multiplexed
Server Push	No	No	No	Yes	Yes
Transport Layer	TCP	TCP	TCP	TCP	QUIC (over UDP)

HTTP методи

Метод	Опис
GET	Се бара тековната репрезентација на ресурсот.
HEAD	Исто како GET, но без трансфер на содржината во одговорот кој се добива назад.
POST	Се бара обработка на содржината испратена во барањето.
PUT	Се бара да се замени тековната репрезентација на ресурсот со содржината испратена во барањето.
DELETE	Се бара бришење на сите тековни репрезентации на ресурсот.
CONNECT	Се бара креирање на мрежен тунел до серверот означен со идентификаторот на ресурсот.
OPTIONS	Се бара опис на комуникациските можности на ресурсот.
TRACE	Се изведува тест со праќање на пораките до ресурсот и нивно враќање назад до испраќачот, со цел да се одреди патеката по која патуваат податоците.



HTTP статусни кодови

Код	Категорија	Опис
1xx	Информативен статус	Барањето е примено, процесот продолжува.
2xx	Успешно барање	Барањето е успешно примено, разбрано е и е прифатено.
3xx	Пренасочување	Потребно е да се преземат дополнителни активности за да се комплетира барањето.
4xx	Клиентска грешка	Барањето содржи погрешна синтакса или не може да биде исполнето.
5xx	Серверска грешка	Серверот не успеа да го обработи валидното барање.

- Примери
 - 301 – Moved permanently
 - 400 – Bad request
 - 403 – Forbidden
 - 404 – Not Found
 - 500 – Internal Server Error



HTTP полиња на заглавје

- *Host* – име на домаќин
- *Referer* – адреса на ресурс од каде потекнува барањето
- *User-agent* – информации за контекстот на клиентот
- *Location* – адреса на ресурс кој треба да се побара како резултат на препраќање
- *Content-Length* – големина на содржина на тело во бајти
- *Content-Encoding* – алгоритам за компресија на тело
 - gzip, deflate, br
- *Content-Language* – јазик на содржина



HTTP полиња на заглавје

- *Content-Type* – MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) тип на содржина на тело
 - text/html - .html датотека
 - text/javascript - .js датотека
 - text/css - .css датотека
 - text/plain - .txt текстуална датотека
 - image/jpeg - .jpeg или .jpg слика
 - image/png - .png слика
 - video/mp4 - .mp4 видео (видео+аудио во mp4 пакет)
 - audio/aac - .aac аудио датотека
 - application/json - .json датотека со податоци во JSON формат
 - application/pdf - .pdf датотека
 - application/zip - .zip датотека
 - application/vnd.ms-powerpoint - .ppt датотека
 - application/x-www-form-urlencoded - податоци од html форма со URL енкодирање
 - multipart/form-data – upload на документи

HTTP полиња на заглавје

- *Accept* – MIME на поддржани и предефинирани типови на содржина на тело (клиентот го користи за преговарање)
 - ;q=[0..1] – тежински (**q**uality) фактор на преференца
 - Предефиниран тежински фактор ;q=1 (не се пишува)
- *Accept-Language* – поддржани и преферирани јазици
- *Accept-Encoding* – поддржани и преферирани алгоритми за компресија на податоци во тело
- *Set-Cookie* – поставување на колаче (во одговор)
- *Cookie* – листа на колачиња кои се испраќаат до северот
- *Connection* – однесување на TCP конекција
 - keep-alive, close

HTTP колачиња

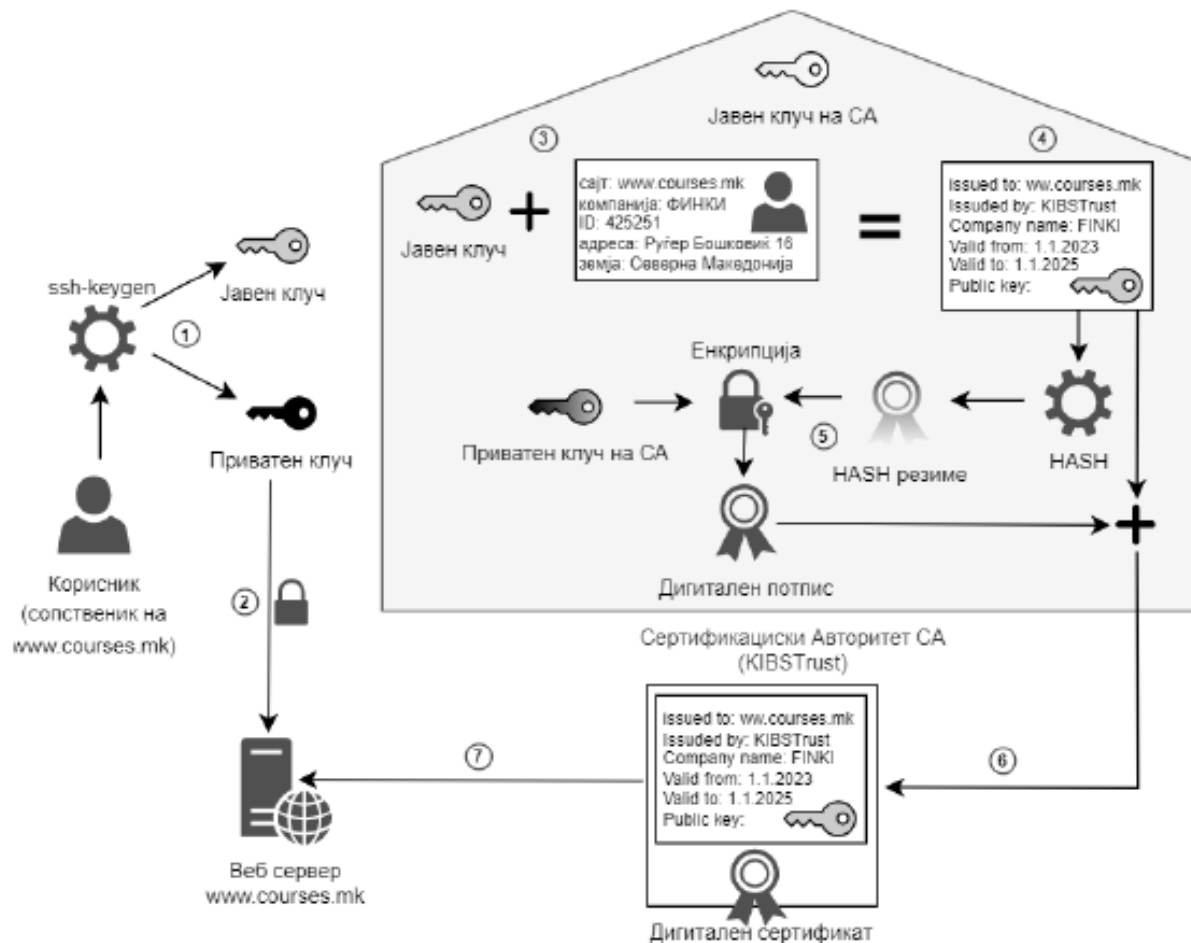
- Го решаваат проблемот на безсостојбената природа на HTTP
- Клуч-вредност парови кои ги испраќа серверот
- Прелистувачот ги зачувува во постојаната меморија
- Прелистувачот ги испраќа во секое барање кон серверот



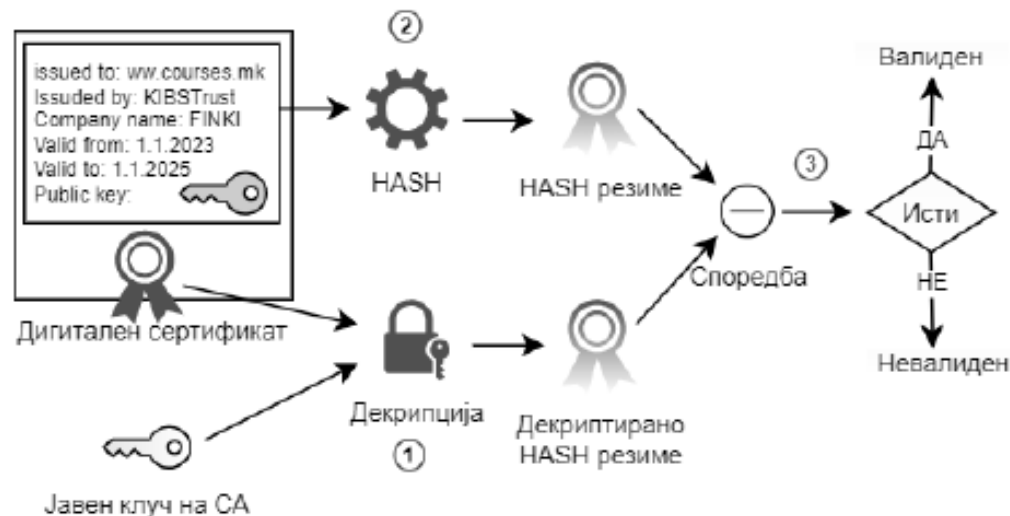
HTTPS

- Содржината на телото на барањата и одговорите е видлива за било кој на Интернет
- SSL протокол помеѓу HTTP и TCP
 - Не е посебен протокол, туку HTTP преку SSL
- Серверот поседува дигитален сертификат
- Прелистувачот го користи јавниот клуч на серверот за да му сподели заедничка тајна
- Се генерираат клучеви за симетрична енкрипција од споделената тајна
- Целата содржина на барањето и одговорот се енкриптираат
- Заштита
 - Доверливост (енкрипција)
 - Интегритет (хеширање)
 - Автентикација (дигитален сертификат)

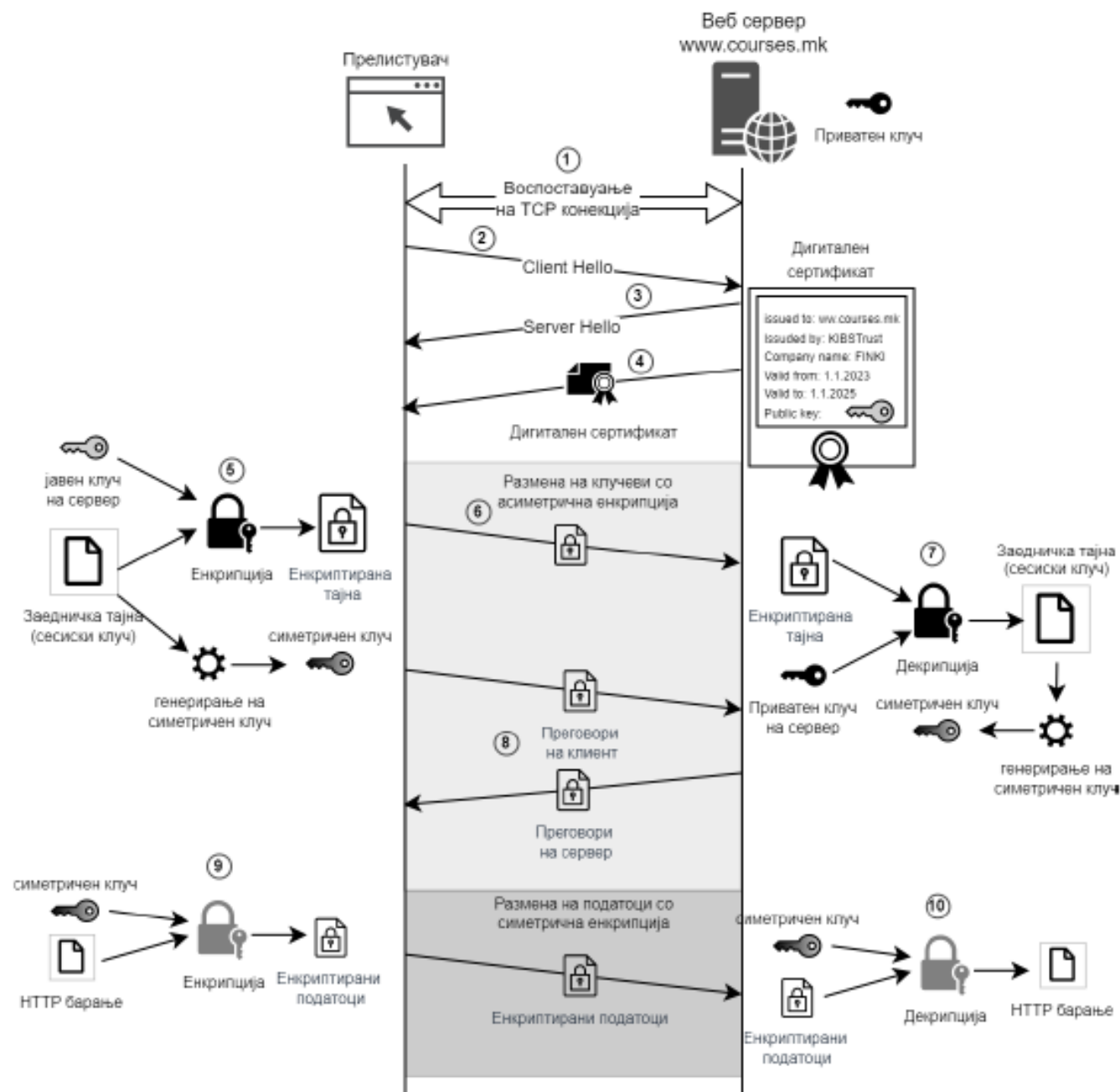
HTTPS – издавање на дигитален сертификат



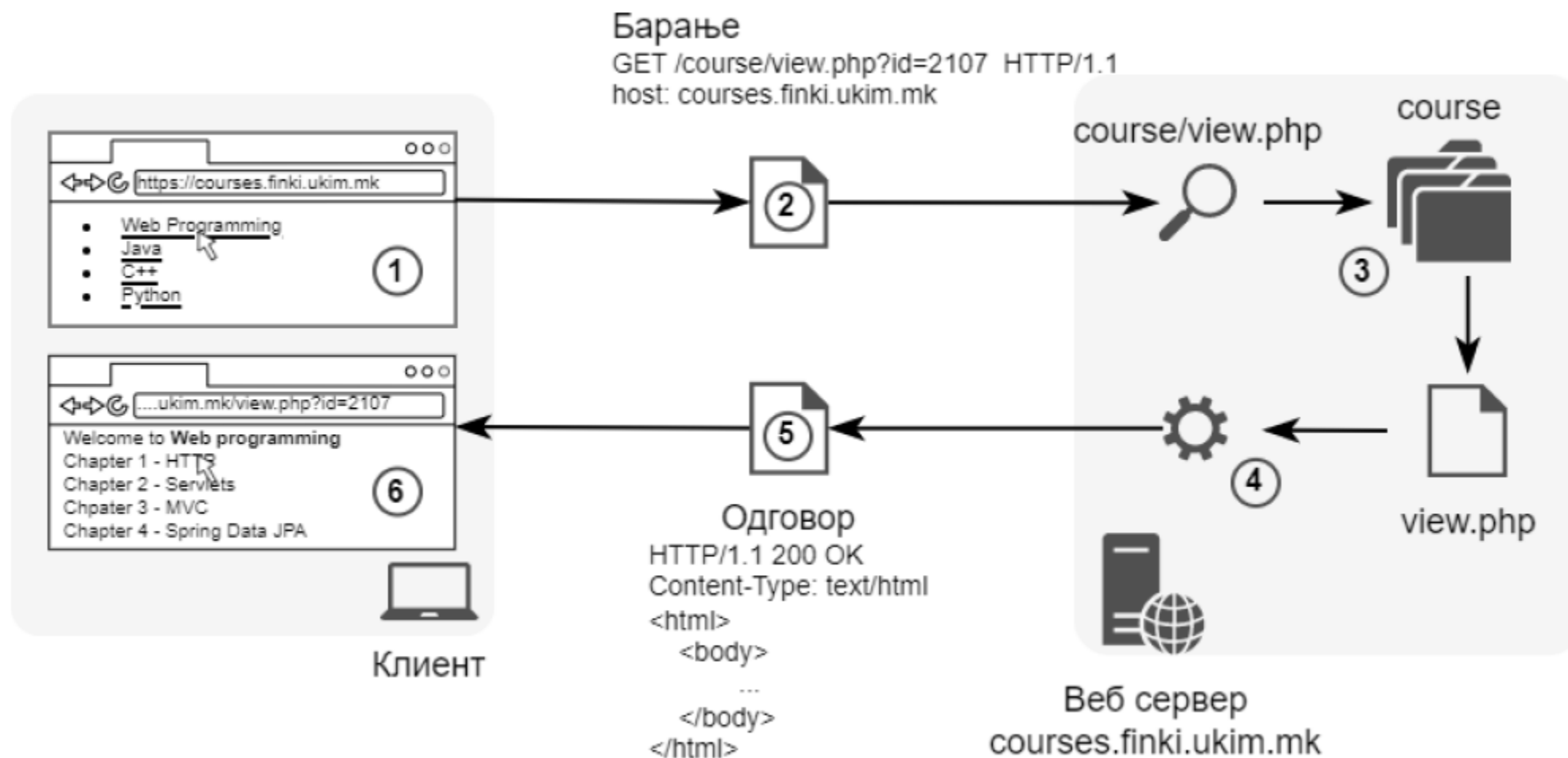
HTTPS – валидација на дигитален сертификат



HTTPS



HTTP пример - GET



HTTP пример - GET

- Барање

```
GET /course/view.php?id=2107 HTTP/1.1
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,
      image/webp,image/apng,*/*;q=0.8
Accept-Encoding: gzip, deflate, br
Accept-Language: en-GB,en;q=0.9,mk;q=0.7,es;q=0.6,it;q=0.5
Cache-Control: no-cache
Connection: keep-alive
Cookie: _ga=GA1.2.2049884469.1512582575; SRVNAME=COURSES4;
      MoodleSession=baq34517catud5cbt3r2sqqocm8
Host: courses.finki.ukim.mk
Referer: https://courses.finki.ukim.mk/
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36
      (KHTML, like Gecko) Chrome/106.0.0.0 Safari/537.36
```



HTTP пример - GET

- Одговор

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Wed, 12 Oct 2022 12:05:55 GMT
Server: Apache/2.4.38 (Debian)
Expires: Mon, 20 Aug 1969 09:23:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate
Content-Language: en
Cache-Control: post-check=0, pre-check=0, no-transform
Last-Modified: Wed, 12 Oct 2022 12:05:55 GMT
Vary: Accept-Encoding
Content-Encoding: gzip
Content-Length: 22854
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=utf-8
```



HTTP пример - POST

- Форма за внес

Subject

Message

Rich text editor toolbar with icons for undo, redo, bold, italic, bulleted list, numbered list, link, unlink, text color, background color, insert image, insert video, insert audio, insert link, and insert unlink.

This is an announcement about the press release of the new book with title "Basics of web programming using the Spring framework".

- HTML репрезентација на форма

```
<form method="POST" action="" >
  <input type="hidden" name="course" value="2107" />
  <input type="hidden" name="forum" value="3214" />
  <input type="text" name="subject" />
  <textarea name="message[text]" >
  <input type="submit" name="submitbutton" value="Post to forum" />
</form>
```

HTTP пример - POST

- Барање 1

```
POST /mod/forum/post.php HTTP/1.1
...
Content-Length: 460
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
...

\\URL encoded (original)
course=2107&forum=3214&subject=Web+programming&message%5Btext%5D=%3Cp+dir...

```

- Тело на барање 1

```
This+is+an+announcement+...+the+Spring+framework%22.%3C%2Fp%3E
\\Parsed
course: 2107
forum: 3214
subject: Web programming
message[text]: <p dir="ltr" style="text-align: left;">This is an
announcement ... the Spring framework"</p>

```



HTTP пример - POST

- Одговор 1

```
HTTP/1.1 303 See Other
...
Location: https://courses.finki.ukim.mk/mod/forum/view.php?f=3214
...
```

- Барање 2

```
GET /mod/forum/view.php?f=3214 HTTP/1.1
...
```

- Одговор 2

```
HTTP/1.1 200 OK
...
Content-Encoding: gzip
Content-Length: 41721
Content-Type: text/html; charset=utf-8
...
```



HTTP пример - POST

