Anotações da Aula

Você está quase finalizando o CC50. Que caminhada de aprendizado, ein?

Diga olá para o Módulo 9!

- Desenvolvimento WEB
- Flask
- Formulários
- POST
- Layouts
- Frosh IMs
- Armazenamento de dados
- Sessões
- Aplicação Loja (shows)

Quero compartilhar meu aprendizado e/ou minha dúvida...

Ir para o Discord

Desenvolvimento WEB

Hoje vamos criar aplicativos da web mais avançados escrevendo código que é executado no servidor.

Na semana passada, usamos **http-server** no CS50 IDE como um **servidor web**, um programa que escuta conexões e solicitações e responde com páginas web ou outros recursos.

Uma solicitação HTTP possui cabeçalhos, como:

```
GET / HTTP / 1.1
…
```

Esses cabeçalhos podem solicitar algum arquivo ou página ou enviar dados do navegador de volta ao servidor.

Embora o servidor http responda apenas com páginas estáticas, podemos usar outros servidores da web que "leem" ou analisam cabeçalhos de solicitação, como **GET / search? Q = cats HTTP / 1.1**, para retornar as páginas dinamicamente.

Flask

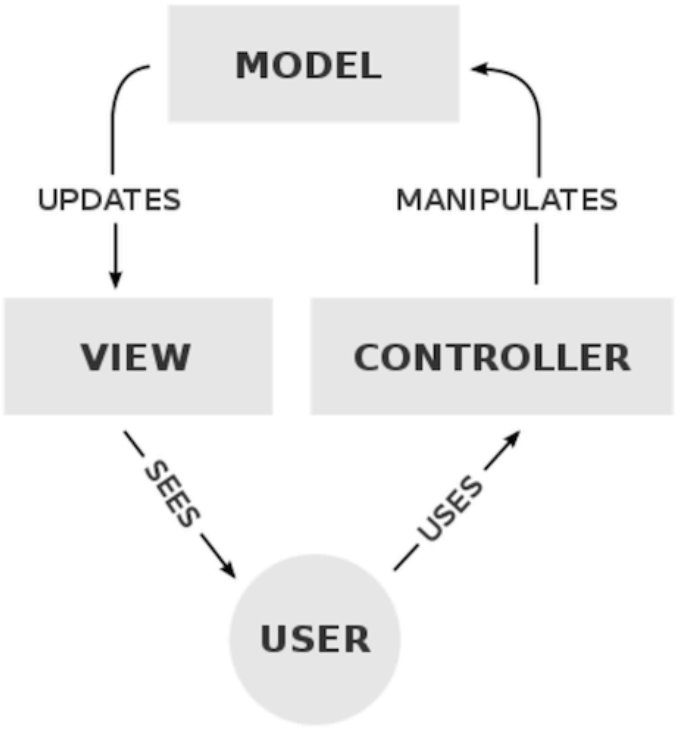
Usaremos Python e uma biblioteca chamada **Flask** para escrever nosso próprio servidor web, implementando recursos adicionais. O Flask também é um **framework**, onde a biblioteca de código também vem com um conjunto de convenções de como deve ser usada. Por exemplo, como outras bibliotecas, o Flask inclui funções que podemos usar para analisar solicitações individualmente, mas como uma estrutura, também requer que o código do nosso programa seja organizado de uma determinada maneira:

```
application.py
requirements.txt
static/
templates/
```

- **application.py** terá o código Python para nosso servidor web.
- **requirements.txt** inclui uma lista de bibliotecas necessárias para nosso aplicativo.
- **static/** é um diretório de arquivos estáticos, como arquivos CSS e JavaScript.
- **templates/** é um diretório para arquivos que serão usados para criar nosso HTML final.

Existem muitas estruturas de servidor web para cada uma das linguagens populares, e o Flask será um representante que usaremos hoje.

O Flask também implementa um **padrão de design** específico , ou a maneira como nosso programa e código são organizados. Para Flask, o padrão de design é geralmente MVC , ou Model – view – controller:



- O controlador é nossa lógica e código que gerencia nossa aplicação de maneira geral, com base na entrada do usuário. No Flask, este será o nosso código Python.
- A visualização é a interface do usuário, como o HTML e CSS que o usuário verá e com os quais irá interagir.
- O modelo são os dados de nosso aplicativo, como um banco de dados SQL ou arquivo CSV.

A aplicação de Flask mais simples pode ter a seguinte aparência:

```
from flask import Flask

app = Flask(__name__)

@app.route("/")
def index():
   return "hello, world"
```

- Primeiro, importaremos o **Flask** da biblioteca **flask**, que usa uma letra maiúscula como nome principal.
- Em seguida, criaremos uma variável de **app** atribuindo o nome do nosso arquivo à variável **Flask**.
- A seguir, identificaremos uma função para a rota **/** ou URL com **@** app.route . O símbolo @ em Python é chamado de decorador, que aplica uma função a outra.
- Chamaremos o **index** da função , pois ele deve responder a uma solicitação de **/** , a página padrão. E nossa função apenas responderá com uma string por enquanto.

No IDE CS50, podemos ir para o diretório com o código do nosso aplicativo e digitar **flask run** para iniciá-lo. Veremos um URL e podemos abri-lo para ver **hello, world**.

Atualizaremos nosso código para realmente retornar HTML com a função **render_template**, que encontra um arquivo fornecido e retorna seu conteúdo:

```
from flask import Flask, render_template

app = Flask(__name__)

@app.route("/")
def index():
   return render_template("index.html")
```

- Precisaremos criar um diretório **templates/** e criar um arquivo **index.html** com algum conteúdo dentro dele.
- Agora, digitar **flask run** retornará esse arquivo HTML quando visitarmos a URL do nosso servidor.

Vamos passar um argumento para **render_template** em nosso código de controlador:

```
from flask import Flask, render_template, request

app = Flask(__name__)

@app.route("/")
def index():
   return render_template("index.html", name=request.args.get("name", "world"))
```

- Acontece que podemos fornecer a **render_template** qualquer argumento nomeado, como **name**, e ele irá substituí-lo em nosso modelo ou em nosso arquivo HTML com marcadores de posição.
  - Em **index.html**, substituiremos **hello, world** por **hello,** para dizer ao Flask onde substituir a variável de **name**:

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="en">
    <head>
        <title>hello</title>
    </head>
    <body>
        hello, {{ name }}
    </body>
</html>
```

- Podemos usar a variável de **request** da biblioteca Flask para obter um parâmetro da solicitação de HTTP, neste caso também **name**, e voltar para um padrão de **world** se nenhum foi fornecido.
- Agora, quando reiniciarmos nosso servidor após fazer essas alterações, e visitarmos a página padrão com uma URL como **/?name=David**, veremos essa mesma entrada retornada para nós no HTML gerado por nosso servidor.

Podemos presumir que a consulta de pesquisa do Google, em **/search?q=cats**, também é analisada por algum código para o parâmetro **q** e passada para algum banco de dados para obter todos os resultados relevantes. Esses resultados são então usados para gerar a página HTML final.

Formulários

Vamos mover nosso modelo original para **greet.html**, de forma que ele cumprimente o usuário com seu nome. Em **index.html**, criaremos um formulário:

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="en">
    <head>
        <title>hello</title>
    </head>
    <body>
        <form action="/greet" method="get">
            <input name="name" type="text">
            <input type="submit">
        </form>
    </body>
</html>
```

- Enviaremos o formulário para a rota **/greet** , e teremos uma entrada para o parâmetro de **name**e outra para o botão de envio.
- Em nosso controlador **applications.py**, também precisaremos adicionar uma função para a rota **/greet** , que é quase exatamente o que tínhamos para **/** antes:

```
@app.route("/")
def index():
return render_template("index.html")


@app.route("/greet")
def greet():
   return render_template("greet.html", name=request.args.get("name", "world"))
```

- Nosso formulário em **index.html** será estático, pois pode ser o mesmo sempre.

Agora, podemos executar nosso servidor, ver nosso formulário na página padrão e usá-lo para gerar outra página.

POST

Nosso formulário acima usou o método GET, que inclui os dados do nosso formulário na URL.

Vamos mudar o método em nosso HTML: **<\form action="\greet" method="post"\>**. Nosso controlador também precisará ser alterado para aceitar o método POST e procurar o parâmetro em outro lugar:

```
@app.route("/greet", methods=["POST"])
def greet():
   return render_template("greet.html", name=request.form.get("name", "world"))
```

- Embora **request.args** seja para parâmetros em uma solicitação GET, temos que usar **request.form** no Flask para parâmetros em uma solicitação POST.

Agora, quando reiniciamos nosso aplicativo após fazer essas alterações, podemos ver que o formulário nos leva a **/greet** , mas o conteúdo não está mais incluído na URL.

Layouts

Em **index.html** e **greet.html**, temos alguns códigos HTML repetidos. Com apenas HTML, não podemos compartilhar código entre arquivos, mas com modelos Flask (e outras estruturas da web), podemos fatorar esse conteúdo comum.

Criaremos outro modelo, **layout.html**:

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="en">
    <head>
        <title>hello</title>
    </head>
    <body>
        {% block body %}{% endblock %}
    </body>
</html>
```

- O Flask suporta Jinja, uma linguagem de templates, que usa a sintaxe {% %} para incluir blocos de espaço reservado ou outros pedaços de código. Aqui, nomeamos nosso bloco **body**, pois ele contém o HTML que deve ir no elemento <**body**>.

Em **index.html**, usaremos o **layout.html** como modelo e apenas definiremos o bloco do **body** com:

```
{% extends "layout.html" %}

{% block body %}

    <form action="/greet" method="post">
        <input autocomplete="off" autofocus name="name" placeholder="Name" type="text">
        <input type="submit">
    </form>

{% endblock %}
```

Da mesma forma, em greet.html , definimos o bloco do corpo apenas com a saudação:

```
{% extends "layout.html" %}
{% block body %}
hello, {{ name }}
{% endblock %}
```

Agora, se reiniciarmos nosso servidor e visualizarmos o código-fonte de nosso HTML após abrirmos a URL de nosso servidor, veremos uma página completa com nosso formulário dentro de nosso arquivo HTML, gerado pelo Flask.

Podemos até reutilizar a mesma rota para oferecer suporte aos métodos GET e POST:

```
@app.route("/", methods=["GET", "POST"])

def index():
if request.method == "POST":
   return render_template("greet.html", name=request.form.get("name", "world"))
return render_template("index.html")
```

- Primeiro, verificamos se o method da **request** é uma solicitação POST. Neste caso, procuraremos o parâmetro name e retornaremos o HTML do modelo **greet.html** . Caso contrário, retornaremos o HTML de **index.html**, que contém nosso formulário.
- Também precisaremos alterar a **action** do formulário para o padrão de rota **/**.

Frosh IMs

Um dos primeiros aplicativos da web de David foi para que os alunos do campus se registrassem em “IMs frosh”, ou seja, jogos internos.

Usaremos um **layout.html** semelhante ao que tínhamos antes:

```
<!DOCTYPE html>
```

```
<html lang="en">
    <head>
        <meta name="viewport" content="initial-scale=1, width=device-width">
        <title>froshims</title>
    </head>
    <body>
        {% block body %}{% endblock %}
    </body>
</html>
```

- Uma tag **<meta>** em **<head>** nos permite adicionar mais metadados à nossa página. Neste caso, estamos adicionando um atributo de **content** para os metadados da **viewport**, a fim de dizer ao navegador para dimensionar automaticamente o tamanho e as fontes de nossa página para o dispositivo.

Em nosso **application.py**, retornaremos nosso modelo **index.html** para o padrão de rota **/**:

```
from flask import Flask, render_template, request

app = Flask(__name__)

SPORTS = [
   "Dodgeball",
   "Flag Football",
   "Soccer",
   "Volleyball",
   "Ultimate Frisbee"
]

@app.route("/")
def index():
   return render_template("index.html")
```

Nosso modelo **index.html** terá a seguinte aparência:

```
{% extends "layout.html" %}

{% block body %}
    <h1>Register</h1>

    <form action="/register" method="post">

        <input autocomplete="off" autofocus name="name" placeholder="Name" type="text">
        <select name="sport">
            <option disabled selected value="">Sport</option>
            <option value="Dodgeball">Dodgeball</option>
            <option value="Flag Football">Flag Football</option>
            <option value="Soccer">Soccer</option>
            <option value="Volleyball">Volleyball</option>
            <option value="Ultimate Frisbee">Ultimate Frisbee</option>
        </select>
        <input type="submit" value="Register">

    </form>
{% endblock %}
```

- Teremos um formulário como antes, e teremos um menu **<\select>** com opções para cada esporte.

Em nosso **application.py**, permitiremos POST para nossa rota **/register**:

```
@app.route("/register", methods=["POST"])
def register():
```

```
if not request.form.get("name") or not request.form.get("sport"):
return render_template("failure.html")

return render_template("success.html")
```

- Verificaremos se os valores do nosso formulário são válidos e, em seguida, retornaremos um modelo dependendo dos resultados, embora não estejamos realmente fazendo nada com os dados ainda.

Mas um usuário pode alterar o HTML do formulário em seu navegador e enviar uma solicitação que contenha algum outro esporte como opção selecionada!

Verificaremos se o valor para sport é válido criando uma lista em **application.py**:

```
from flask import Flask, render_template, request

app = Flask(__name__)

SPORTS = [
   "Dodgeball",
   "Flag Football",
   "Soccer",
   "Volleyball",
   "Ultimate Frisbee"
]

@app.route("/")
def index():
   return render_template("index.html", sports=SPORTS)

...
```

Em seguida, passaremos essa lista para o modelo **index.html**.

Em nosso modelo, podemos até usar loops para gerar uma lista de opções da lista de cordas passadas como **sports**:

```
...
<select name="sport">
    <option disabled selected value="">Sport</option>
    {% for sport in sports %}
        <option value="{{ sport }}">{{ sport }}</option>
    {% endfor %}
</select>
...
```

Por fim, podemos verificar se o **sport** enviado na solicitação POST está na lista **SPORTS** em **application.py**:

```
...
@app.route("/register", methods=["POST"])
def register():

   if not request.form.get("name") or request.form.get("sport") not in SPORTS:
      return render_template("failure.html")

   return render_template("success.html")
```

Podemos alterar o menu de seleção em nosso formulário para caixas de seleção, para permitir vários esportes:

```
{% extends "layout.html" %}

{% block body %}
    <h1>Register</h1>

    <form action="/register" method="post">

        <input autocomplete="off" autofocus name="name" placeholder="Name" type="text">
        {% for sport in sports %}
            <input name="sport" type="checkbox" value="{{ sport }}"> {{ sport }}
        {% endfor %}
        <input type="submit" value="Register">

    </form>
{% endblock %}
```

- Em nossa função de **register**, podemos chamar **request.form.getlist** para obter a lista de opções marcadas.

Também podemos usar “radio buttons”, o que permitirá que apenas uma opção seja escolhida por vez.

Armazenamento de dados

Vamos armazenar nossos alunos registrados, ou inscritos, em um dicionário na memória de nosso servidor web:

```
from flask import Flask, redirect, render_template, request

app = Flask(__name__)

REGISTRANTS = {}

...

@app.route("/register", methods=["POST"])
def register():

   name = request.form.get("name")
   if not name:
      return render_template("error.html", message="Missing name")

   sport = request.form.get("sport")
   if not sport:
      return render_template("error.html", message="Missing sport")
   if sport not in SPORTS:
      return render_template("error.html", message="Invalid sport")

   REGISTRANTS[name] = sport

   return redirect("/registrants")
```

- Criaremos um dicionário chamado **REGISTRANTS**, e no **register** verificaremos primeiro o **name** e o **sport**, retornando uma mensagem de erro diferente em cada caso. Assim, podemos armazenar com segurança o nome e o esporte em nosso dicionário **REGISTRANTS** e redirecionar para outra rota que exibirá os alunos registrados.
- O modelo de mensagem de erro, por sua vez, exibirá apenas a mensagem:

```
{% extends "layout.html"%}

{% block body%}
   {{ mensagem }}
{% endblock%}
```

Vamos adicionar a rota /registrants e o modelo para mostrar aos alunos registrados:

```
@app.route("/registrants")
def registrants():
   return render_template("registrants.html", registrants=REGISTRANTS)
```

- Em nossa rota, passaremos do dicionário **REGISTRANTS** ao template como um parâmetro chamado **registrants**:

```
{% extends "layout.html" %}

{% block body %}
    <h1>Registrants</h1>
    <table>
        <thead>
            <tr>
                <th>Name</th>
                <th>Sport</th>
            </tr>
        </thead>
        <tbody>
            {% for name in registrants %}
                <tr>
                    <td>{{ name }}</td>
                    <td>{{ registrants[name] }}</td>
                </tr>
            {% endfor %}
        </tbody>
    </table>
{% endblock %}
```

- Nosso modelo terá uma tabela, com uma linha de título e uma linha para cada chave e valor armazenado nos **registrants**.

Se nosso servidor web parar de funcionar, perderemos os dados armazenados, então usaremos um banco de dados SQLite com a biblioteca SQL de **cs50**:

```
from cs50 import SQL
from flask import Flask, redirect, render_template, request

app = Flask(__name__)
db = SQL("sqlite:///froshims.db")
…
```

- No terminal do IDE, podemos executar **sqlite3 froshims.db** para abrir o banco de dados e usar o comando **.schema** para ver a tabela com colunas de **id , nome e sport**, que foi criada antecipadamente.

Agora, em nossas rotas, podemos inserir e selecionar linhas com SQL:

```
@app.route("/register", methods=["POST"])

def register():
    name = request.form.get("name")
    if not name:
        return render_template("error.html", message="Missing name")
    sport = request.form.get("sport")
    if not sport:
        return render_template("error.html", message="Missing sport")
    if sport not in SPORTS:
        return render_template("error.html", message="Invalid sport")

    db.execute("INSERT INTO registrants (name, sport) VALUES(?, ?)", name, sport)

    return redirect("/registrants")

@app.route("/registrants")
def registrants():
    registrants = db.execute("SELECT * FROM registrants")
    return render_template("registrants.html", registrants=registrants)
```

- Depois de validar a solicitação, podemos usar **INSERT INTO** para adicionar uma linha e, da mesma forma, em **registrants()**, podemos **SELECT** todas as linhas e passá-las para o modelo como uma lista de linhas.

Nosso modelo **registrants.html** também precisará ser ajustado, pois cada linha retornada de **db.execute** é um dicionário. Portanto, podemos usar **registrant.name** e **registrant.sport** para acessar o valor de cada chave em cada linha:

```
<tbody>
    {% for registrant in registrants %}
        <tr>
            <td>{{ registrant.name }}</td>
            <td>{{ registrant.sport }}</td>
            <td>
                <form action="/deregister" method="post">
                    <input name="id" type="hidden" value="{{ registrant.id }}">
                    <input type="submit" value="Deregister">
                </form>
            </td>
        </tr>
    {% endfor %}
</tbody>
```

Podemos até enviar e-mail aos usuários com outra biblioteca, **flask_mail**:

```
import os
import re

from flask import Flask, render_template, request
from flask_mail import Mail, Message

app = Flask(__name__)
app.config["MAIL_DEFAULT_SENDER"] = os.getenv("MAIL_DEFAULT_SENDER")
app.config["MAIL_PASSWORD"] = os.getenv("MAIL_PASSWORD")
app.config["MAIL_PORT"] = 587
app.config["MAIL_SERVER"] = "smtp.gmail.com"
app.config["MAIL_USE_TLS"] = True
app.config["MAIL_USERNAME"] = os.getenv("MAIL_USERNAME")
mail = Mail(app)
```

- Definimos algumas variáveis sensíveis fora de nosso código, no ambiente do IDE, para que possamos evitar incluí-las em nosso código.
- Acontece que podemos fornecer detalhes de configuração como nome de usuário e senha e servidor de e-mail, neste caso o do Gmail, para a variável **Mail**, que enviará e-mail por nós.

Finalmente, em nossa rota de **register**, podemos enviar um e-mail para o usuário:

```
@app.route("/register", methods=["POST"])

def register():
    email = request.form.get("email")
    if not email:
        return render_template("error.html", message="Missing email")
    sport = request.form.get("sport")
    if not sport:
        return render_template("error.html", message="Missing sport")
    if sport not in SPORTS:
        return render_template("error.html", message="Invalid sport")

    message = Message("You are registered!", recipients=[email])
    mail.send(message)

    return render_template("success.html")
```

- Em nosso formulário, também precisaremos solicitar um e-mail em vez de um nome:

```
<input autocomplete="off" name="email" placeholder="Email" type="email">
```

Agora, se reiniciarmos nosso servidor e usarmos o formulário para fornecer um e-mail, veremos que de fato recebemos um!

Sessões

As **sessões** são como os servidores da web lembram as informações sobre cada usuário, o que ativa recursos como permitir que os usuários permaneçam logados.

Acontece que os servidores podem enviar outro cabeçalho em uma resposta, chamado **Set-Cookie**:

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html
Set-Cookie: session=value
…
```

- **Cookies** são pequenos pedaços de dados de um servidor web que o navegador salva para nós. Em muitos casos, eles são grandes números aleatórios ou sequências usadas para identificar e rastrear um usuário de maneira exclusiva entre as visitas.
- Nesse caso, o servidor está pedindo ao nosso navegador para definir um cookie para esse servidor, chamado de **session** para um valor de **value**.

Então, quando o navegador fizer outra solicitação ao mesmo servidor, ele enviará de volta os cookies que o mesmo servidor configurou antes:

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html
Set-Cookie: session=value
…
```

No mundo real, os parques de diversões podem dar a você um carimbo manual para que você possa voltar depois de sair. Da mesma forma, nosso navegador está apresentando nossos cookies de volta ao servidor da web, para que ele possa se lembrar de quem somos.

As empresas de publicidade podem definir cookies de vários sites, a fim de rastrear os usuários em todos eles. No modo de navegação anônima, por outro lado, o navegador não envia cookies definidos anteriormente.

No Flask, podemos usar a biblioteca **flask_session** para gerenciar isso para nós:

```
from flask import Flask, redirect, render_template, request, session
from flask_session import Session

app = Flask(__name__)
app.config["SESSION_PERMANENT"] = False
app.config["SESSION_TYPE"] = "filesystem"
Session(app)

@app.route("/")
def index():
   if not session.get("name"):
      return redirect("/login")
   return render_template("index.html")

@app.route("/login", methods=["GET", "POST"])
def login():
   if request.method == "POST":
      session["name"] = request.form.get("name")
      return redirect("/")
   return render_template("login.html")

@app.route("/logout")
def logout():
   session["name"] = None
   return redirect("/")
```

Em nosso **login.html**, teremos um formulário com apenas um nome:

- **Cookies** são pequenos pedaços de dados de um servidor web que o navegador salva para nós. Em muitos casos, eles são grandes números aleatórios ou sequências usadas para identificar e rastrear um usuário de maneira exclusiva entre as visitas.
- Nesse caso, o servidor está pedindo ao nosso navegador para definir um cookie para esse servidor, chamado de **session** para um valor de **value**.
    - Configuraremos a biblioteca de sessão para usar o sistema de arquivos do IDE e usaremos a **session** como um dicionário para armazenar o nome de um usuário. Acontece que o Flask usará cookies HTTP para nós, para manter esta variável de **session** para cada usuário visitando nosso servidor web. Cada visitante obterá sua própria variável de **session**, embora pareça ser global em nosso código.

- Para nossa rota **/** padrão , iremos redirecionar para **/login** se não houver um nome definido na **session** para o usuário ainda, e caso contrário mostraremos um modelo **index.html** padrão.
- Para nossa rota **/login**, definiremos o name na session para o valor do formulário enviado via POST e, em seguida, redirecionaremos para a rota padrão. Se visitamos a rota via GET, renderizaremos o formulário de login em **login.html**.
- Para a rota **/logout**, podemos limpar o valor de **name** na **session** definindo-o como **None** e redirecionar para **/** novamente.
- Geralmente, também precisaremos de um **requirements.txt** que inclua os nomes das bibliotecas que desejamos usar, para que possam ser instaladas em nosso aplicativo, mas as que usamos aqui foram pré-instaladas no IDE.

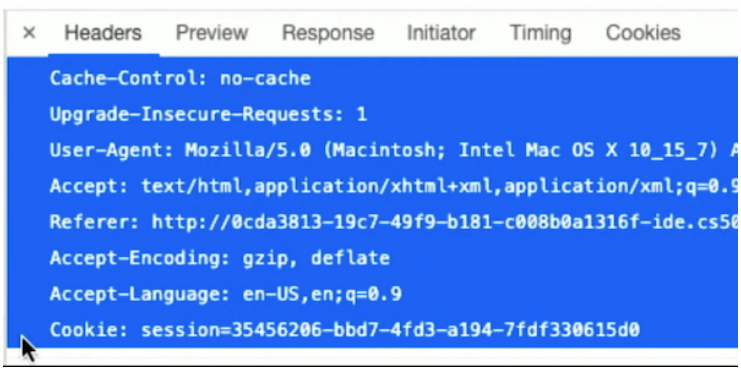
Em nosso **login.html,** teremos um formulário com apenas um nome:

```
{% extends "layout.html" %}

{% block body %}

   <form action="/login" method="post">
      <input autocomplete="off" autofocus name="name" placeholder="Name" type="text">
      <input type="submit" value="Log In">
   </form>

{% endblock %}
```

E em nosso **index.html**, podemos verificar se **session.name** existe e mostrar conteúdo diferente:

```
 {% extends "layout.html" %}

{% block body %}

    {% if session.name %}
        You are logged in as {{ session.name }}. <a href="/logout">Log out</a>.
    {% else %}
        You are not logged in. <a href="/login">Log in</a>.
    {% endif %}

{% endblock %}
```

Quando reiniciamos nosso servidor, vamos ao seu URL e logamos, podemos ver na aba Rede que nosso navegador está de fato enviando um cabeçalho Cookie: na solicitação:



Aplicação Loja(shows)

Veremos um exemplo, **store**:

- **application.py** inicializa e configura nosso aplicativo para usar um banco de dados e sessões. Em **index()**, a rota padrão renderiza uma lista de livros armazenados no banco de dados.
- **templates/books.html** mostra a lista de books , bem como um formulário que permite clicar em "Adicionar ao carrinho" para cada um deles.
- A rota **cart**, por sua vez, armazena um id de uma solicitação POST na variável de **session** em uma lista. Se a solicitação usasse um método GET, entretanto, **/cart** mostraria uma lista de livros com **id** s correspondendo à lista de ids armazenada na **session**.

Assim, "carrinhos de compras" em sites podem ser implementados com cookies e variáveis de sessão armazenadas no servidor.

Quando visualizamos a fonte gerada por nossa rota padrão, vemos que cada livro tem seu próprio elemento **<\form>**, cada um com uma entrada de **id** diferente que é oculta e gerada. Este **id** vem do banco de dados SQLite em nosso servidor e é enviado de volta para a rota **/cart**.

Veremos outro exemplo, **shows**, onde podemos usar JavaScript no **front-end**, ou lado que o usuário vê, e Python no **back-end**, ou lado do servidor.

Em **application.py** aqui, vamos abrir um banco de dados, **shows.db**:

```
from cs50 import SQL
from flask import Flask, render_template, request

app = Flask(__name__)

db = SQL("sqlite:///shows.db")

@app.route("/")
def index():
   return render_template("index.html")

@app.route("/search")
def search():
   shows = db.execute("SELECT * FROM shows WHERE title LIKE ?", "%" + request.args.get("q") + "%")
   return render_template("search.html", shows=shows)
```

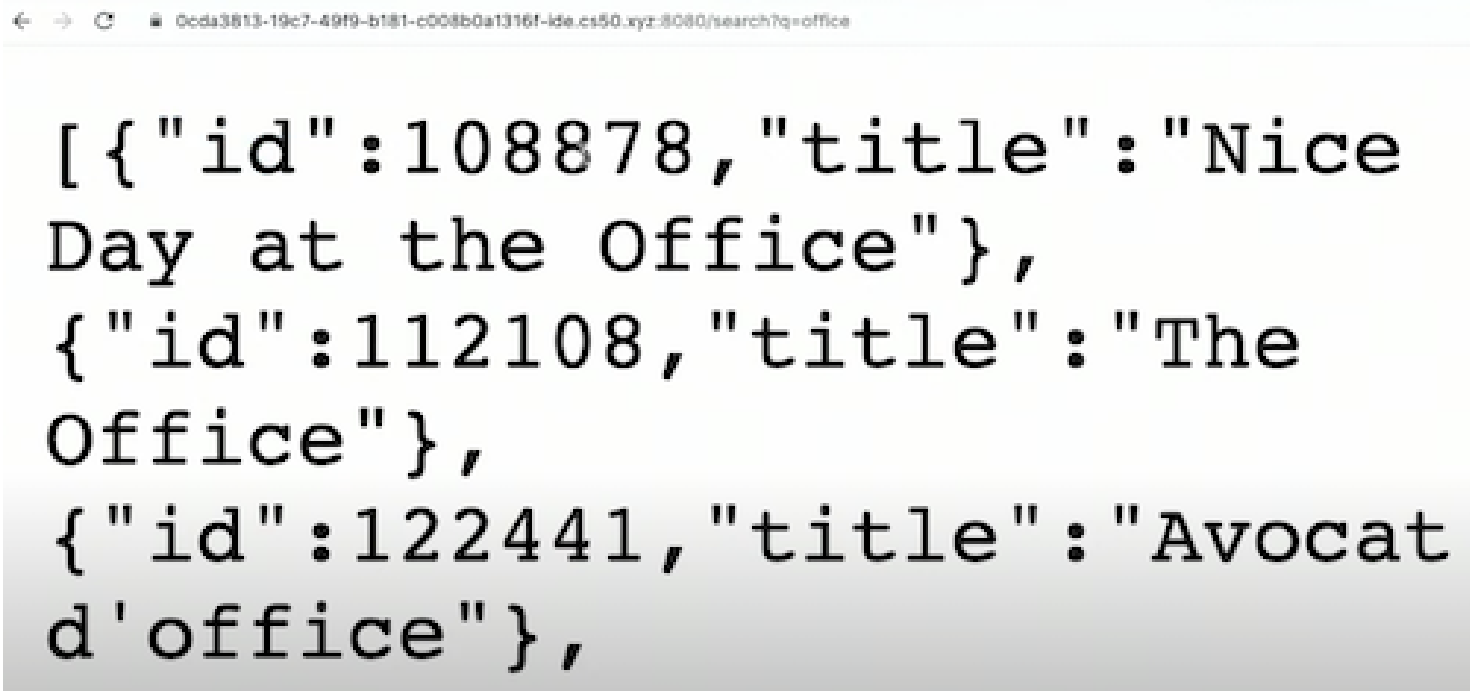
- A rota padrão **/** mostrará um formulário, onde podemos digitar algum termo de pesquisa.
- O formulário usará o método GET para enviar a consulta de pesquisa para **/search** , que por sua vez usará o banco de dados para encontrar uma lista de programas correspondentes. Finalmente, um template **search.html** mostrará a lista de programas.

Com JavaScript, podemos mostrar uma lista parcial de resultados à medida que digitamos. Primeiro, usaremos uma função chamada jsonify para retornar nossos programas no formato JSON, um formato padrão que o JavaScript pode usar.

```
@app.route("/search")

def search():
```

```
    shows = db.execute("SELECT * FROM shows WHERE title LIKE ?", "%" + request.args.get("q") + "%")
    return jsonify(shows)
```

Agora podemos enviar uma consulta de pesquisa e ver se obtemos uma lista de dicionários:

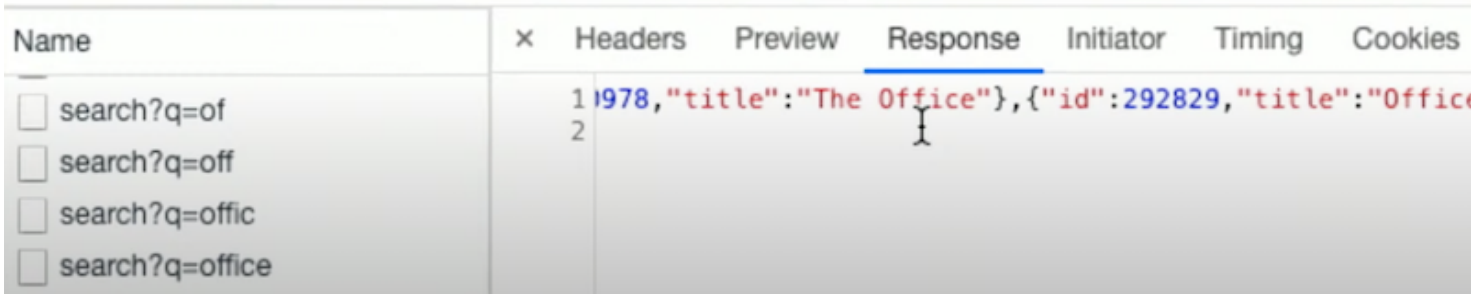


Então, nosso modelo index.html pode converter essa lista em elementos no DOM:

```
<!DOCTYPE html>

<html lang="en">
    <head>
        <meta name="viewport" content="initial-scale=1, width=device-width">
        <title>shows</title>
    </head>
    <body>

        <input autocomplete="off" autofocus placeholder="Query" type="search">

        <ul></ul>

        <script crossorigin="anonymous" integrity="sha256-9/aliU8dGd2tb6OSsuzixeV4y/faTqgFtohetphbbj0=" sr
c="https://code.jquery.com/jquery-3.5.1.min.js"></script>
        <script>

            let input = document.querySelector('input');
            input.addEventListener('keyup', function() {
                $.get('/search?q=' + input.value, function(shows) {
                  let html = '';
                  for (let id in shows)
                  {
                      let title = shows[id].title;
                      html += '<li>' + title + '</li>';
                  }

                  document.querySelector('ul').innerHTML = html;
                });
            });

        </script>
```

```
    </body>
</html>
```

- Usaremos outra biblioteca, JQuery, para fazer solicitações com mais facilidade.
- "Ouviremos" as mudanças no elemento de **input** e usaremos **$ .get**, que chama uma função de biblioteca JQuery para fazer uma solicitação GET com o valor de entrada. Em seguida, a resposta será passada para uma função anônima por meio da variável **shows**, que definirá o DOM com os elementos **<li>** gerados com base nos dados da resposta.
- **$.get** é uma chamada **AJAX**, que permite ao JavaScript fazer solicitações HTTP adicionais após o carregamento da página, para obter mais dados. Se abrirmos a guia Rede novamente, podemos ver de fato que cada tecla pressionada fez outra solicitação, com uma resposta:



- Como a solicitação de rede pode ser lenta, a função anônima que passamos para **$.get** é uma função de **retorno de chamada**, que só é chamada depois de obtermos uma resposta do servidor. Nesse ínterim, o navegador pode executar outro código JavaScript.