

ZBIÓR  
ARTYKUŁÓW NAUKOWYCH

*INŻYNIERIA I TECHNOLOGIA.*

TEORETYCZNE I PRAKTYCZNE ASPEKTY  
ROZWOJU WSPÓŁCZESNEJ NAUKI

Częstochowa (PL)

30.03.2017 - 31.03.2017

U.D.C. 004+62+54+66+082

B.B.C. 94

Z 40

Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Druk i oprawa: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Adres wydawcy i redakcji: 00-728 Warszawa, ul. S. Kierbedzia, 4 lok.103

e-mail: info@conferenc.pl

**Zbiór artykułów naukowych.**

Z 40 Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej " Inżynieria i technologia. Teoretyczne i praktyczne aspekty rozwoju współczesnej nauki" (30.03.2017 - 31.03.2017) - Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2017. - 52 str.

ISBN: 978-83-65608-47-5

Wszelkie prawa zastrzeżone. Powielanie i kopiowanie materiałów bez zgody autora jest zakazane. Wszelkie prawa do materiałów konferencji należą do ich autorów. Pisownia oryginalna jest zachowana. Wszelkie prawa do materiałów w formie elektronicznej opublikowanych w zbiorach należą Sp. z o.o. «Diamond trading tour». Obowiązkowym jest odniesienie do zbioru.

nakład: 50 egz.

"Diamond trading tour" ©

Warszawa 2017

ISBN: 978-83-65608-47-5

**WSPÓŁORGANIZATORZY:**

*International research group (Belarus, Poland, Russia, Serbia, Ukraine)*

*Global Management Journal*

*Virtual Training Centre „Pedagog of the 21st Century”*

**KOMITET ORGANIZACYJNY:**

**W. Okulicz-Kozaryn** (Przewodniczący), Dr. Hab, MBA, profesor, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Polska;

**A. Murza** (Zastępca Przewodniczącego), MBA, Ukraina;

**A. Горохов**, к.т.н., доцент, Юго-Западный государственный университет, Россия;

**A. Kasprzyk**, PhD, PWSZ im. prof. S.Tarnowskiego w Tarnobrzegu, Polska;

**A. Malovychko**, PhD, EU Business University, Berlin – London – Paris - Poznań, EU;

**L. Nechaeva**, PhD, Instytut PNPU im. K.D. Ushinskiego, Ukraina;

**М. Ордынская**, профессор, Южный федеральный университет, Россия;

**S. Seregina**, independent trainer and consultant, Netherlands;

**M. Stych**, PhD, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Polska;

**A. Tsimayeu**, PhD, associate Professor, Belarusian State Agricultural Academy, Belarus.

**KOMITET NAUKOWY:**

**W. Okulicz-Kozaryn** (Przewodniczący), Dr. Hab, MBA, profesor, Akademia im. Jana Długosza w Częstochowie, Polska;

**С. Беленцов**, д.п.н., профессор, Юго-Западный государственный университет, Россия;

**Z. Čekerevac**, Dr., full professor, „Union - Nikola Tesla” University Belgrade, Serbia;

**Р. Латыпов**, д.т.н., профессор, Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Россия;

**И. Лемешевский**, д.э.н., профессор, Белорусский государственный университет, Беларусь;

**Е. Чекунова**, д.п.н., профессор, Южно-Российский институт-филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Россия.

SPIS/СОДЕРЖАНИЕ

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ І МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У  
БУДІВНИЦТВІ**

Шарова Т.М., Полухін О.А. .... 5

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РІШЕННЯ ЗАДАЧ  
ПРОГНОЗУВАННЯ, ЯКІ МАЮТЬ СЕЗОННИЙ ХАРАКТЕР**

Сєдих О.Л., Овчарук А.В. .... 8

**JAVASCRIPT MV\* FRAMEWORKS FOR WEB-DEVELOPING**

Kuzochkina A.O. .... 13

**CALCULATING USERS' MOVEMENTS DURING TRAININGS USING  
SMARTPHONE SENSORS**

Talamanova I. S. .... 16

**ФОРМУВАННЯ СТРАТЕГІЧНОГО ПЛАНУ РОЗВИТКУ ХОЛДИНГУ**

Юрченко С.С. .... 18

**JUSTIFICATION FOR THE SELECTION OF API SERVICES FOR DESIGNING  
OF AN INDIVIDUAL TRAVEL ROUTES FORMATION SYSTEM**

Serdiuk O.O. .... 20

**ПРОГРАМНА СИСТЕМА З РОПОДІЛУ ЛЮДСЬКИХ РЕСУРСІВ СОФТВЕРНОЇ  
КОМПАНІЇ.**

Решетняк Г.А., Бичек О.Л., Лановий О.Ф. .... 22

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗДУВКИ ШЛАКА В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ВЫСОТЫ РАСПОЛОЖЕНИЯ ВЕРХНЕЙ ФУРМЫ С ОДНОРЯДНЫМ  
РАВНОМЕРНО-КРУТОВЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ СОПЕЛ В ГОЛОВКЕ**

Пантейков С.П., Пантейкова Е.С. .... 25

**ПРИСТРОЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ  
ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ МЕТОДОМ СКЛЕРОМЕТРІЇ**

Бурда М. Й. .... 28

**РОЗРОБКА І СТВОРЕННЯ АВІАКОСМІЧНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ В  
ДИСТАНЦІЙНОМУ ЗОНДУВАННІ ЗЕМЛІ**

Анисенко О.В., Вакар К.В. .... 30

**КИСЛОМОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ**

Болгова Н.В. .... 35

**АНАЛІЗ МІЖНАРОДНОГО ДОСВІДУ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ БЕЗПЕКИ  
КРИТИЧНО ВАЖЛИВИХ ОБ'ЄКТІВ**

Горохова Е. С., Овчаренко О. Я. .... 39

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ СКІН-ЕФЕКТУ ДЛЯ  
ПРОВІДНИКІВ І-ГО ТА П-ГО РОДУ**

Гуцул О.В., Слободян В.З. .... 42

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦА  
ЧЕЛОВЕКА**

Нуржанов Ф. Р. .... 47

## ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РІШЕННЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗУВАННЯ, ЯКІ МАЮТЬ СЕЗОННИЙ ХАРАКТЕР

---

**Сєдих О.Л.**

ст. викладач кафедри інформатики

**Овчарук А.В.**

студент Національний університет харчових технологій, м. Київ

---

***Анотація.** Достовірність аналізу і прогнозування статистичних економічних показників залежить не тільки від вдалого вибору математичних моделей, але і від оптимізації їх параметрів. В роботі запропонована реалізація моделі Хольта-Уінтерс для тренд-сезонних процесів в MS Excel, а також алгоритм покращення якості моделі Хольта-Уінтерс за рахунок підвищення точності та забезпечення всіх критеріїв адекватності шляхом оптимізації параметрів моделі.*

**Ключові слова:** прогноз, тренд, адитивна модель, коефіцієнт сезонності, сезонні компоненти, параметри згладжування.

**Keywords:** forecast, trend, additive model, the coefficient of seasonality, seasonal components, and smoothing parameters.

Задачу прогнозування різних соціально-економічних процесів вирішує практично кожний економіст, незалежно від сфери його досліджень: точні прогнози потрібні всім, починаючи від рівня підприємств і закінчуючи державним рівнем.

Будь який процес представляє собою часовий ряд. Ряди є поширеною і важливою формою опису даних. Часові ряди – це сукупність значень, отриманих в період часу, зазвичай через рівні інтервали. Задача прогнозування значень часового ряду на основі його попередніх значень є основою для планування, управління та оптимізації обсягів виробництва, складського контролю. В даний час задача прогнозування різних часових рядів актуальна і є невід'ємною частиною щоденної роботи багатьох компаній.

Задача прогнозування часового ряду вирішується на основі створення моделі прогнозування, яка адекватно описує досліджуваний процес. На сьогоднішній день існує безліч моделей аналізу і прогнозування часових рядів.

Найбільш відомими є модель ковзної середньої, яка дає можливість вирівнювати динамічний ряд на основі його середніх показників і використовується при короткостроковому прогнозуванні; модель експоненціального згладжування дає можливість виявити тенденцію, що склалася до моменту останнього спостереження, і дозволяє оцінити параметри моделі, використовується при короткостроковому і середньостроковому прогнозуванні; метод найменших квадратів заснований на виявленні параметрів моделі, які мінімізують суми квадратичних відхилень між вихідними величинами і розрахунковими.

Моделі експоненціального згладжування є поширеними в силу їх простоти і наочності. В основу експоненціального згладжування закладена ідея постійного перегляду прогнозних значень по мірі надходження фактичних. Таким чином, останні спостереження мають більший вплив на прогнозне значення, ніж отримані раніше.

Найбільш поширеними серед моделей експоненціального згладжування є моделі Хольта і Хольта-Уінтерс. Модель Хольта або подвійне експоненціальне згладжування застосовується для моделювання процесів, які мають тренд. У цьому випадку в моделі необхідно розглядати дві складові: рівень і тренд. Модель Хольта-Уінтерс або потрійне експоненці-

---

альне згладжування застосовується для процесів, які мають тренд і сезонну складову.

В даній статті представлений один із можливих алгоритмів побудови прогнозу обсягу реалізації продукції з сезонними характером продажів.

В роботі ми будемо використовувати адитивну модель Хольта-Уінтерс. При цьому модель повинна відповідати критеріями адекватності, таким як випадковість залишкової компоненти, незалежність ряду залишків і їх відповідність нормальному розподілу, а також мати найбільшу точність.

Мультиплікативна модель Хольта-Уінтерс з лінійним зростанням має вигляд:

$$Y_{t+k} = (a_t + k \cdot b_t) \cdot F_{t+k-L} \quad (1)$$

де  $k$  - період упередження;  $Y_{t+k}$  - розрахункове значення показника для  $(t+k)$ -го періоду;  $a_t$  і  $b_t$  - коефіцієнти лінійної моделі;  $F_{t+k-L}$  - значення коефіцієнта сезонності того періоду, для якого розраховується показник;  $L$  - період сезонності (для квартальних даних  $L=4$ , для місячних -  $L=12$ ).

За формулою (1) розраховуються прогнозні значення показника  $Y$  на  $k$  кроків вперед. Коефіцієнти  $a_t$ ,  $b_t$  і  $F_t$  уточнюються (адаптуються) при переході від рівня  $(t-1)$  до нового рівня  $t$ . Це уточнення проводиться за формулами:

$$a_t = \alpha_a \cdot \frac{y_t}{F_{t-L}} + (1 - \alpha_a) \cdot (a_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$b_t = \alpha_b \cdot (a_t - a_{t-1}) + (1 - \alpha_b) \cdot b_{t-1} \quad (3)$$

$$F_t = \alpha_F \cdot \frac{y_t}{a_t} + (1 - \alpha_F) \cdot F_{t-L} \quad (4)$$

де  $\alpha_a$ ,  $\alpha_b$ ,  $\alpha_F$  - параметри згладжування;  $y_t$  - вихідні дані.

Коефіцієнти згладжування  $\alpha_a$ ,  $\alpha_b$ ,  $\alpha_F$  повинні бути підібрані або емпірично, або шляхом оптимізації.

Оптимізаційна функція представляє собою прямуючу до мінімуму середню відносну помилку моделі:

$$\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{|Y_t - y_t|}{y_t} \rightarrow \min \quad (5)$$

$$0 \leq \alpha_a, \alpha_b, \alpha_F \leq 1$$

Таким чином, знайдені оптимальні параметри згладжування дозволять побудувати найбільш точний прогноз із врахуванням, як тренду, так і сезонного фактору.

Мета роботи полягала в тому, щоб, використовуючи дані про квартальні статистичні обсяги реалізації за чотири роки, побудувати адаптивну модель Хольта-Уінтерс і визначити такі параметри згладжування  $\alpha_a$ ,  $\alpha_b$ ,  $\alpha_F$  адаптивної моделі, при яких вона мала б найменшу середню відносну помилку і задовольняла всім критеріям адекватності.

Адекватність моделі перевіряється виконанням умов випадковості, незалежності послідовних рівнів (відсутність автокореляції) і нормальності розподілу ряду залишків.

Перевірку випадковості рівнів залишкової компоненти проводять на основі критерію поворотних точок. Для цього кожен рівень ряду  $E_t = |y_t - \hat{Y}_t|$  порівнюють з двома сусідніми. Якщо він більше (менше) обох сусідніх рівнів, точка вважається поворотною.

Значення критерію серій обчислюється за формулою:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L			
1	Квартал	$y_t$	$a_t$	$b_t$	$F_t$	$Y_t$	$\alpha_a$	$\alpha_b$	$\alpha_F$	$E_t$	Абсолютна похибка	Відносна похибка			
2	-3				0,9503		0,3	0,3	0,6						
3	-2				0,9850										
4	-1				1,0228										
5	0		62,54	3,32	1,0420										
6	1	64,7	66,53	3,52	0,9634	62,59501925				-2,10498	2,105	3,25%			
7	2	69,2	70,11	3,54	0,9862	69,00360149				-0,1964	0,1964	0,28%			
8	3	74,9	73,53	3,50	1,0204	75,33488335				0,434883	0,4349	0,58%			
9	4	80,7	77,16	3,54	1,0443	80,26309666				-0,4369	0,4369	0,54%			
10	5	72,7	79,13	3,07	0,9371	77,7399487				5,039949	5,0399	6,93%			
11	6	80	81,87	2,97	0,9808	81,05908603				1,059086	1,0591	1,32%			
12	7	86,9	84,94	3,00	1,0219	86,57624532				-0,32375	0,3238	0,37%			
13	8	90,9	87,67	2,92	1,0399	91,84047184				0,940472	0,9405	1,03%			
14	9	82,2	89,73	2,66	0,9247	84,89949067				2,699491	2,6995	3,28%			
15	10	86,9	91,25	2,32	0,9640	90,62104976				3,72105	3,721	4,28%			
16	11	94,1	93,13	2,19	1,0152	95,62694842				1,526948	1,5269	1,62%			
17	12	97,1	94,73	2,01	1,0311	99,11223278				2,012233	2,0122	2,07%			
18	13	85,2	95,36	1,60	0,9063	89,46138832				4,261388	4,2614	5,00%			
19	14	95,5	97,59	1,79	0,9726	93,46927655				-2,03072	2,0307	2,13%			
20	15	104,2	100,35	2,08	1,0288	100,8832264				-3,31677	3,3168	3,18%			
21	16	103,7	101,87	1,91	1,0234	105,623446				1,923446	1,9234	1,85%			
22												2,36%			

Рисунок 1 – Прогнозна модель Хольта-Уінтерс в Excel

$$q = \text{int} \left( \frac{2 \cdot (n-2)}{3} - 2 \cdot \sqrt{\frac{16n-29}{90}} \right) \quad (6)$$

де  $n$  – кількість рівнів. В нашому випадку  $q=6$ . Якщо  $p$  – число поворотних точок, то умова випадковості рівнів виконується, якщо  $p > q$ .

Відсутність автокореляції перевіряється за  $d$ -критерієм Дарбіна-Уотсона:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (E_t - E_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n E_t^2} \quad (7)$$

Отримане значення  $d$  порівнюють з табличними значеннями  $d_1$  і  $d_2$ . Якщо  $d_2 < d < 2$ , то рівні ряду залишків є незалежними.

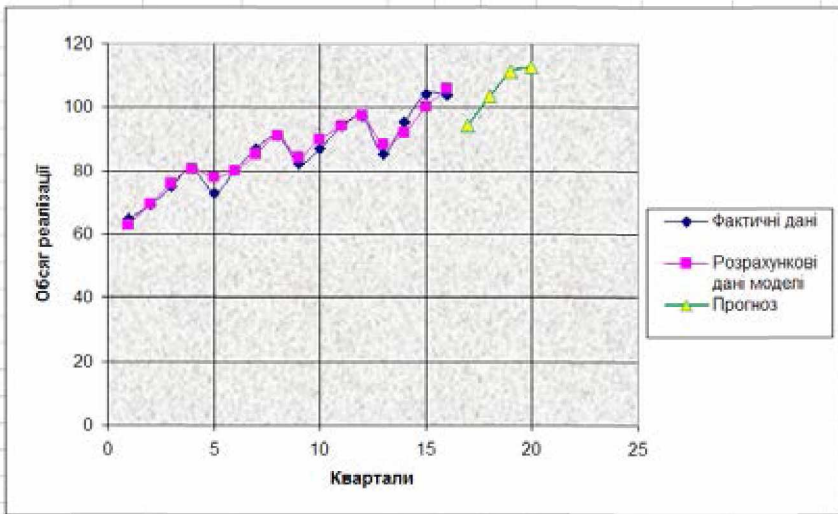
Інший критерій відсутності автокореляції залишків – обчислення першого коефіцієнта автокореляції  $r_1$ :

$$r_1 = \frac{\sum_{i=2}^n [E_i \cdot E_{i-1}]}{\sum_{i=1}^n E_i^2} \quad (8)$$

Рівні ряду залишків незалежні, якщо  $|r_1| < r_{\text{крит}}$ , де  $r_{\text{крит}}$  – табличне значення.







**Рис. 3** Графік фактичних, розрахункових даних і прогнозних значень інструментом MS Excel «Поиск решения...». Як бачимо, похибка зменшилася до 2,11% і нові параметри згладжування  $\alpha_a=0,4$ ;  $\alpha_b=0,5$ ;  $\alpha_F=0,6$  (рис. 2).

Перевірка отриманої моделі на адекватність представлена на (рис. 2).

1. Перевірка випадковості рівнів залишкової компоненти: кількість поворотних точок в нашій моделі  $p=8$ , а значення критерію  $q=6$ . Умова випадковості рівнів виконується, тому що  $p > q$ .

2. Відсутність автокореляції за  $d$ -критерієм Дарбіна-Уотсона: розрахований  $d$ -критерій дорівнює 1,85. Критичні значення при 5% рівні значимості  $d_1=1,10$ ; і  $d_2=1,37$  ( $n=16$ ). Так як  $(d_2=1,37) < (d=1,86) < d_1$ , залишки вважаються незалежними (автокореляції залишків немає).

3. Перший коефіцієнт автокореляції  $r_1$ : обчислене  $r_1=0,0176$ . Табличне значення  $r_{крит} = 0,328$ . Це означає, що  $|r_1| < r_{крит}$ .

4. RS – критерій: RS= 3,73. Табличне значення від 2,96 до 4,14.

Можна зробити висновок, що по всім перевіреним критеріям модель адекватна.

Прогнозні значення реалізації продукції на наступний рік по кварталах представлений на рис. 2.

Висновок. Таким чином в даній роботі запропонована методика прогнозу обсягу реалізації продукції, що має сезонний характер і зроблені ілюстрації її застосування. Для урахування нових економічних тенденцій рекомендується регулярно уточнювати модель моніторингу фактичних обсягів реалізації, додаючи їх або замінюючи ними дані статистичної бази, на основі якої будується модель. Крім цього, для підвищення надійності прогнозу рекомендується перевіряти модель на адекватність.

### Література

- Афанасьев, В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование / В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев. М.: Инфа-М, 2012. – 320 с.
- Дайитбегов, Д.М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике : учебник / Д. М. Дайитбегов. – М.:, 2008. – 592 с.
- Лукашин, Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов / Ю. П. Лукашин. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 250 с.
- Светульников, С.Г. Методы социально-экономического прогнозирования: учебник для вузов. Том 1 / С. Г. Светульников, И. С. Светульков.– СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2009. – 230 с.

## JAVASCRIPT MV\* FRAMEWORKS FOR WEB-DEVELOPING

**Kuzochkina A.O.**

Kharkiv National University of Radio Electronics

*The given work is devoted to the modern JavaScript frameworks. All the frameworks we are going to meet today have a lot in common: they are open-sourced, released under the permissive MIT license, and try to solve the problem of creating Single Page Web Applications using the MV\* design pattern. We are going to dive in to compare the three frameworks.*

**Keywords:** MV\*, JavaScript, AngularJS, Backbone, Ember

Over the past few years, the JavaScript community has experienced something like the Renaissance, building increasingly complex and voluminous applications.

In this work we are going to compare three popular MV\* frameworks for the web: AngularJS vs. Backbone vs. Ember.

Relevance of the work lies in the fact that choosing the right framework for project can have a huge impact on ability to deliver on time, and developer's ability to maintain this code in the future. The web is evolving fast — new technologies arise, and old methodologies quickly be-

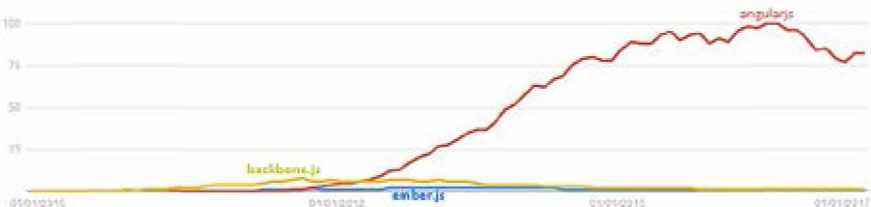
come irrelevant. Under this light, we are going to go through an in-depth comparison of the three frameworks.

Community is one of the most important factors to consider when choosing a framework. A large community means more questions answered, more third-party modules, more tutorials. Angular is definitely the winner here, being the 3rd most-starred project on GitHub and having more questions on StackOverflow than Ember and Backbone combined, as you can see in table 1:

All those metrics, however, merely show the current state of each framework. It is also in-

**Table 1**  
Comparison of communities

Metric	AngularJS	Backbone.js	Ember.js
Stars on Github	40.2k	18.8k	14.1k
Third-Party Modules	1488 ngmodules	256 backplugs	1155 emberaddons
StackOverflow Questions	104k	18.2k	15.7k
YouTube Results	~93k	~10.6k	~9.1k
GitHub Contributors	96	265	501
Chrome Extension Users	275k	15.6k	66k



**Picture 1** – Chart of popularity of frameworks using Google Trends

**Table 2**  
Size comparison

Framework	Net Size	Size with required dependencies
AngularJS	39.5kb	39.5kb
Backbone.js	6.5kb	43.5kb (jQuery + Underscore) 20.6kb (Zepto + Underscore)
Ember.js	90kb	136.2kb (jQuery + Handlebars)

**Table 3**  
Templating engine in frameworks

Templating engine	Sample
Angular's Templating engine is simply HTML with binding expressions baked-in. Binding expressions are surrounded by double curly braces.	<pre>&lt;ul&gt; &lt;li ng-repeat=»framework in frameworks» title=»{{framework.description}}»&gt;   {{framework.name}} &lt;/li&gt; &lt;/ul&gt;</pre>
While Backbone can be integrated with many third-party template engines, the default choice is Underscore templates. It is very basic and you usually have to throw javascript into the mix.	<pre>&lt;ul&gt; &lt;% _each(frameworks, function(framework){%&gt; &lt;li title=»&lt;%- framework.description %&gt;»&gt;   &lt;%- framework.name %&gt; &lt;/li&gt; &lt;% }); %&gt;</pre>
Ember currently uses the Handlebars template engine. Handlebars does not understand DOM – all it does is a simple string transformation.	<pre>&lt;ul&gt; {{#each frameworks}}   &lt;li {{bind-attr title=description}}&gt;     {{name}}   &lt;/li&gt; {{/each}} &lt;/ul&gt;</pre>

**Table 4**  
Comparison for the main points for frameworks

	AngularJS	Ember	Backbone
Flexibility	Sometimes you have to struggle with the framework if you do not like some of its actions. There are things that you just need to take when working with them.		The most flexible structure, with a minimum of agreements and frameworks. You have to make many decisions yourself.
Developer productivity	May be difficult to learn and may require you to structure your code in a particular way but once you get the hang of things, you can be very productive with it.	Believes in conventions over configuration but all you need to do is learn and apply these conventions and then watch Ember do things magically.	Requires you to write a lot of boilerplate code which goes against developer productivity.
Users	Google, YouTube on PS3, Nike, GitHub Contributors, etc.	Yahoo, Groupon, Zendesk, Square, Twitch, etc.	Twitter, Foursquare, LinkedIn Mobile, Soundcloud, etc.

interesting to see which framework has a faster-growing popularity (pic. 1).

Page load times are crucial for the success of your web site. There are two factors to look at when considering the impact of the framework on the loading time of your application: framework size and the time it takes the framework to bootstrap.

Javascript assets are usually served minified and gzipped, so we are going to compare the size of the minified-gzipped versions and needed third party libs (table 2).

Angular and Ember include a template engine. Backbone, on the other hand, leaves it up to you to use the template engine of your choice (table 3).

**Table 5**  
Advantages and disadvantages of frameworks

	<b>Advantages</b>	<b>Disadvantages</b>
AngularJS	Two-way data binding; Promises; the largest community; lots of modules and blocks that make code more reusable and configurable; automatic Dirty Checking.	complexity of the Directives API; Prototypal Inheritance, which is a new concept to grasp for people coming from Object Oriented languages; for pages with a lot of interactive elements, Angular becomes really slow.
Backbone	can be a good foundation to build your own framework upon (with Angular and Ember you have to live with the choices made by the authors, which may not suit your project needs and personal style); The learning curve is very linear.	does not provide structure; lacks support for two-way data binding; views in Backbone manipulate the DOM directly, making them really hard to unit-test, more fragile and less reusable.
Ember	concepts such as The Run Loop, that rises the Performance; comes out of the box with a fully-fledged data module which integrates with any RESTful API.	API changed much before it stabilized. handlebars pollutes the DOM with many <script> tag, that makes the code look dirty

A comparison of the given frameworks for several more points is presented in the table 4.

So let's summarize the above information (table 5).

We have seen the strengths and weaknesses of all the three frameworks. The choice of the right framework depends to a large extent on the kind of application you are trying to build and your personal preferences as a developer. The main advices are:

- if you can handle a slightly steep learning curve and are looking for a mature framework that is complete in itself, go for Angular;
- if you do not like too much control and are looking for a framework that offers easy

REST API data access plus routing, go for Backbone. Be prepared to write a lot of boilerplate code, though;

- if you are looking for a framework that seeks to rival native apps and reduce the amount of time and code it takes to write a web app with, go for Ember. Be prepared for a lot of initial roadblocks in terms of learning.

### Literature

1. AngularJS [Electronic resource]. Access mode: URL: <https://angularjs.org/> - 28/03/2017
2. BackboneJS [Electronic resource]. Access mode: URL: <http://backbonejs.org/> - 28/03/2017
3. EmbedJS [Electronic resource]. Access mode: URL: <http://riteshkr.com/embed.js/> - 28/03/2017