

Capstone Project - The Battle of Neighbourhoods

Norbert Bogya – bnorbert88@gmail.com

June 3, 2021

Business Problem

When a new start-up IT company levels up and can afford a real office instead of working home, it is quite important to open it in as suitable neighbourhood as possible. In general, the decision can be made by several parameters, for example renting price, size and scalability of the office, but in large office block, these parameters can be varied quite easily. In this analysis, we focus on the human part of the problem.

Shortly, an ideal spot to rent an office should be a youthful neighbourhood near university buildings that provide a motivating working environment. In details, to choose the best neighbourhood, we consider the following three aspects.

- To create a motivating working environment, a dynamic office-block area is needed to choose. If workers are surrounded by similar workers, who enjoys to work there, it will help their productivity.
- As the potential new workers will come from the universities of Budapest, it is convenient to find a place that is near the main university buildings and colleges. In this case it will be much more attractive for young, agile students who are taking classes at a university in parallel their job.
- To increase the youthfulness of the area, it is recommended to choose a neighbourhood with places that are preferred in the circle of young people. For example, cafés in the area will empower the attractiveness among them.

By the above concept, we try to cluster the neighbourhoods in Budapest, considering the number of existing office buildings, university buildings and cafés, and with the help of this clustering provide a suggestion to the spot that is suitable for a new office.

Data

We use two different kind of data. We need static data about the neighbourhoods of Budapest and venue data about what can we find in the appropriate areas.

- (1) https://hu.wikipedia.org/wiki/Budapest_v%C3%A1rosr%C3%A9szek_list%C3%A1ja
This website contains table about the neighbourhoods of the Hungarian capital, Budapest, see Figure 1. Budapest is divided onto 23 districts, and each district may contain several

~	Név	Kerület	Lakosság (2001)	Megjegyzés	Területi lehatárolás ^[2]
1	Adyiget	Budapest II. kerülete	856		Rézsú utca 82. számú telek (50860 helyrajzi szám) északnyugati oldalától-Rézsú utca-Nagykovácsi út-Feketefej utca-a főváros határa a Rézsú utca 82. számú telek (50860 helyrajzi szám) északnyugati oldaláig. 1950 előtt Nagykovácsi része volt.
2	Akadémiájtelep	Budapest XVII. kerülete	2895		Pesti út a X. és XVII. kerület közigazgatási határától-513. utca-a MÁV ecseri vonala-a X. és XVII. kerület közigazgatási határa a Pesti útig.
3	Albertfalva	Budapest XI. kerülete	11 845		Kondorosi út a Solt utcától-Duna folyam-Hosszúréti-patak-MÁV pécsi vonala-Solt utca a Kondorosi útig.
4	Almáskert	Budapest XVIII. kerülete	—		145111/2091 és 145111/386 hrsz.-ú névtelen közterület-Alackai út-Ganz Ábrahám utca-Kereköztő út-a főváros közigazgatási határa-Határ utca 145111/2091 és 145111/386 hrsz.-ú névtelen közterületig.
5	Alsórákos	Budapest XIV. kerülete	29 023		Madridi utca a Szent László úttól-MÁV Körvasút-Vezseny utca-Vazul utca-Körvasút sor-Szolnoki út-Kerepesi út -Rákospatak-Füredi utca-Nagy Lajos király útja-Teleki Blanka utca-Szegedi út-Tatai utca-Kármor utca-Szent László út a Madridi utcáig.
6	Angyalföld	Budapest XIII. kerülete	62 006		A MÁV esztergomi vonala a Duna folyamtól-Újpalotai út-Dugonics utca-Madridi utca-Szent László út-Kármor utca-Tatai utca-Szegedi út-Dévényi utca-Vágány utca-a MÁV váci vonala a Bulcsú utcai vasúti aluljáróig-Bulcsú utca-Lehel utca-Lehel tér keleti és nyugati oldala-Váci út-Meder utca-Duna folyam a MÁV esztergomi vonaláig.
7	Aquincum	Budapest III. kerülete	761	2012. december 12-én területe megnőtt	Duna folyam-Bogdáni út-Szentendrei út-Kazal utca-Husztói út folytatása északi irányba a Zsófia utcáig-Zsófia utca-23215 hrsz.-ú ingatlan déli telekhatará-23152/45 hrsz.-ú ingatlan északkeleti telekhatará a Péter utcáig-Péter utca meghosszabbítása déli irányban a vasútvonalig-vasútvonal.
8	Aranyhegy-Ürmöhegy-Péterhegy	Budapest III. kerülete		Aranyhegy és Ürmöhegy egyesítéséből és bővítéséből alakult 2012. december 12-én	Budapest közigazgatási határa-Bécsi út-Aranyvölgy utca-Aranyhegyi út-Pusztaküti út a Pusztaküti közig-Pusztaküti köz meghosszabbítása a Héthalom utcáig-névtelen közterület (22890/2 hrsz.-) - 22374/1 hrsz.-ú ingatlan keleti telekhatará Budapest közigazgatási határáig
9	Árpádföld	Budapest XVI. kerülete	6186		Budapest közigazgatási határa a Csömöri úttól-Budapesti út-Szlovák út-Csömöri út a Budapest közigazgatási határáig.
10	Baross Gábor-telep	Budapest XXII. kerülete	3016		Szabadkai utca a Kamaraderdei úttól-Csiperke utca-Klauzál Gábor utca-XI. utca és meghosszabbított vonala-Rózsakert utca-Minta utca-Dózsa György út-a főváros határa-Kamaraderdei út és meghosszabbított vonala a Szabadkai útig.
11	Békásmegyér	Budapest III. kerülete	38 169	2012. december 12-én hegyvidéki kiterjedése csökkent Csillaghegy javára	Budapest közigazgatási határa-Duna folyam a Pünkösdfürdő utcáig-Pünkösdfürdő utca-Árpád utca-Ipartelep utca-Szent István utca-Madzsar József utca-Hollós Korvin Lajos utca-Dózsa György utca-65536 hrsz.-ú közterület-Rókavár utca-Márton köz-Hegyláb utca-64869/4, 64871/4, 64876/1, 64879 hrsz.-ú ingatlanok déli telekhatará-Tamási utca-65164 hrsz.-ú ingatlan délnyugati, majd nyugati telekhatará-65163 hrsz.-ú ingatlan nyugati telekhatará és északkeleti telekhatarának meghosszabbítása Budapest közigazgatási határáig.
12	Bélatelep	Budapest XVIII. kerülete	1285		A XVII. és XVIII. kerület határa a Tünde utcától-Csévéző utca-a MÁV szolnoki vonala-Tünde utca a XVII. és XVIII. kerület határáig.
13	Belső-Ferencváros	Budapest IX. kerülete		2012. december 12-én alakult	Kálvin tér-Üllői út-Ferenc körút-Boráros tér-Duna folyam-Fővám tér-Vámház körút.
14	Belsőmajor	Budapest XVIII. kerülete	1687		A MÁV lajosmizsei vonala a Dózsa György utcától-a főváros határa-a XVIII. és XXIII. kerület közigazgatási határa-Dózsa György utca a MÁV lajosmizsei vonaláig.
15	Belváros	Budapest V. kerülete	12 244		Vigadó tér déli oldala-Deák Ferenc utca-Deák Ferenc tér déli oldala-Károly körút-Múzeum körút-Vámház körút és meghosszabbított tengelye-Duna folyam a Vigadó tér déli oldaláig.
16	Bókaytelep	Budapest XVIII. kerülete	5093		Üllői út a Bartók Lajos utcától-Dalmady Győző utca-Vlássics Gyula utca-Madarász utca-Bókay Árpád utca-Garay utca-Várju utca-Fürst Sándor utca-Sallai Imre utca-Margó Thadár utca-Bartók Lajos utca az Üllői útig.

Figure 1: Image about the table from Wikipedia

neighbourhoods. We use only the “Név” and “Kerület” columns of the table, which correspond to the names of the neighbourhoods and districts, respectively.

(2) <https://api.foursquare.com>

We use the *Foursquare* API to explore the areas and retrieve the necessary information that correspond to the above problem description. During the API calls, we filter for the

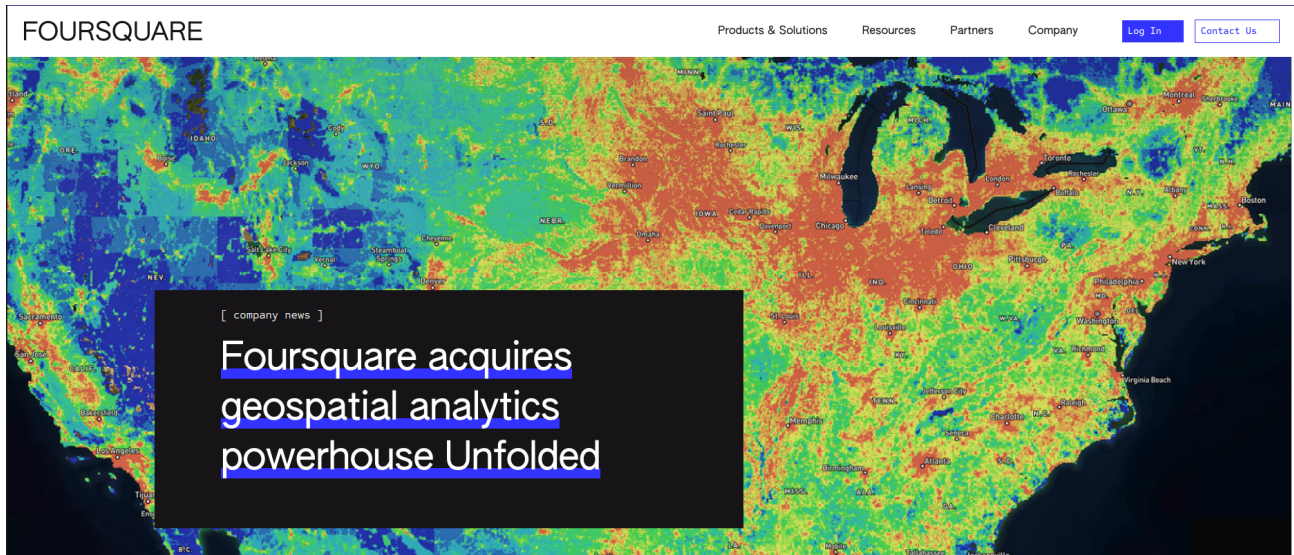


Figure 2: Homepage of the Foursquare application

mentioned categories of the venues: cafés, universities and offices. Foursquare API has an option to restrict our exploration to several type of venues, see Figure 3.

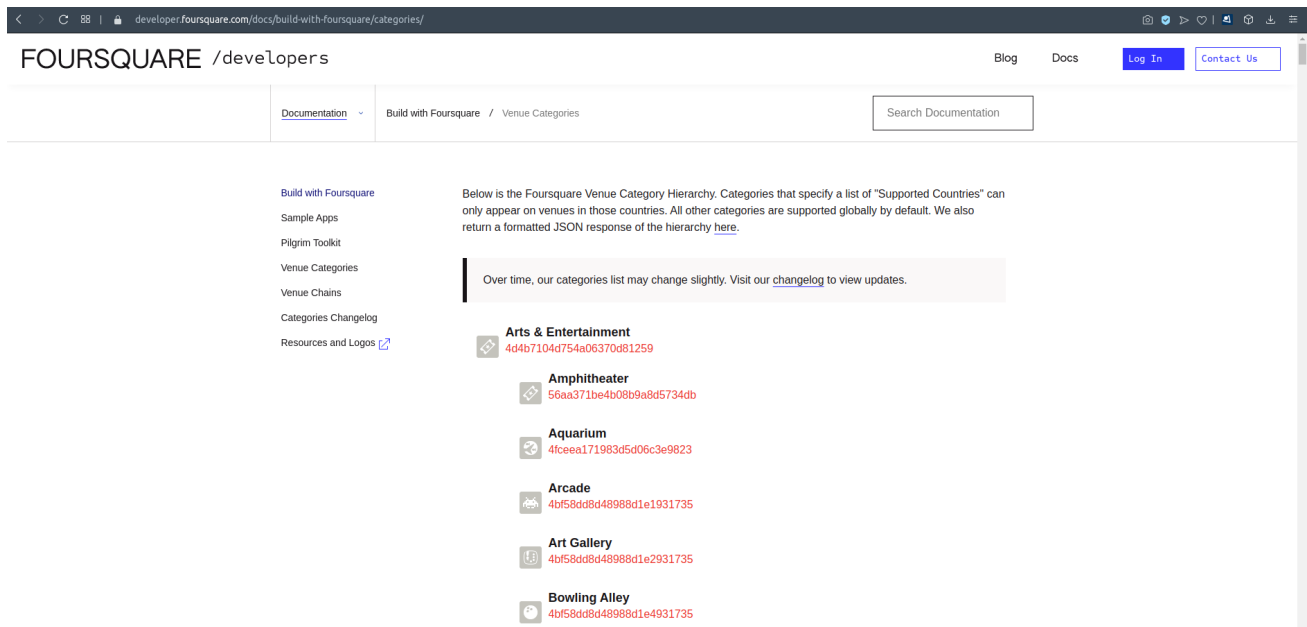


Figure 3: List of available categories in Foursquare API

To demonstrate this, I illustrate the data on the neighbourhood Gellérthegey of the district I od Budapest. If we want to focus for the nearby office buildings, we make the API call

```
https://api.foursquare.com/v2/venues/explore?&client_id=CLIENT_ID&client_secret=SECRET_CLIENT_ID&v=20180605&ll=47.492064,19.037200&radius=300&limit=100&categoryId=4bf58dd8d48988d124941735
```

that retrieves with the following JSON data with 4 different venues from the office category.

```
1 {'groups': [{'items': [{'reasons': {'count': 0,
2     'items': [{'reasonName': 'globalInteractionReason',
3     'summary': 'This spot is popular',
4     'type': 'general'}]}],
5     'referralId': 'e-0-590c76cb18d43b3d8ca62088-0',
6     'venue': {'categories': [{'icon': {'prefix': 'https://ss3.4
7     'suffix': '.png'}},
8     'id': '4bf58dd8d48988d1f0941735',
9     'name': 'Internet Cafe',
10    'pluralName': 'Internet Cafes',
11    'primary': True,
12    'shortName': 'Internet Cafe'}]},
13    'id': '590c76cb18d43b3d8ca62088',
14    'location': {'address': 'Attila út 27',
15    'cc': 'HU',
16    'city': 'Budapest',
17    'country': 'Magyarország',
18    'distance': 255,
```

```

19     'formattedAddress': ['Budapest',
20       'Attila út 27',
21       '1013',
22       'Magyarország'],
23     'labeledLatLngs': [{ 'label': 'display',
24       'lat': 47.49351,
25       'lng': 19.03983}],
26     'lat': 47.49351,
27     'lng': 19.03983,
28     'postalCode': '1013',
29     'state': 'Budapest'},
30     'name': 'UrbanFood Cafe & Coworking',
31     'photos': { 'count': 0, 'groups': []},
32     'venuePage': { 'id': '429929520' }},
33   { 'reasons': { 'count': 0,
34     'items': [{ 'reasonName': 'globalInteractionReason',
35       'summary': 'This spot is popular',
36       'type': 'general' } ]},
37     'referralId': 'e-0-4d90c222d86d7ce637b93cb-1',
38     'venue': { 'categories': [{ 'icon': { 'prefix': 'https://ss3.4
39       sqi.net/img/categories_v2/building/default_',
40       'suffix': '.png' },
41       'id': '4bf58dd8d48988d124941735',
42       'name': 'Office',
43       'pluralName': 'Offices',
44       'primary': True,
45       'shortName': 'Office' } ]},
46     'id': '4d90c222d86d7ce637b93cb',
47     'location': { 'address': 'Lisznyai utca 38.',
48       'cc': 'HU',
49       'city': 'Budapest',
50       'country': 'Magyarország',
51       'distance': 182,
52       'formattedAddress': ['Budapest',
53         'Lisznyai utca 38.',
54         '1016',
55         'Magyarország'],
56       'labeledLatLngs': [{ 'label': 'display',
57         'lat': 47.49314253872398,
58         'lng': 19.035370820541853}],
59       'lat': 47.49314253872398,
60       'lng': 19.035370820541853,
61       'postalCode': '1016',
62       'state': 'Budapest' },
63     'name': 'TradeTracker Hungary',
64     'photos': { 'count': 0, 'groups': []},

```

```

64     'venuePage': {'id': '33332663'}}},
65 {'reasons': {'count': 0,
66     'items': [{'reasonName': 'globalInteractionReason',
67     'summary': 'This spot is popular',
68     'type': 'general'}]},
69 'referralId': 'e-0-4d035e238620224bfe77a240-2',
70 'venue': {'categories': [{'icon': {'prefix': 'https://ss3.4
71     sqi.net/img/categories_v2/building/default_',
72     'suffix': '.png'}},
73     'id': '4bf58dd8d48988d124941735',
74     'name': 'Office',
75     'pluralName': 'Offices',
76     'primary': True,
77     'shortName': 'Office'}]},
78 'id': '4d035e238620224bfe77a240',
79 'location': {'address': 'Lisznai utca 38.',
80     'cc': 'HU',
81     'city': 'Budapest',
82     'country': 'Magyarország',
83     'distance': 187,
84     'formattedAddress': ['Budapest',
85     'Lisznai utca 38.',
86     '1016',
87     'Magyarország'],
88     'labeledLatLngs': [{'label': 'display',
89     'lat': 47.49314030042303,
90     'lng': 19.03527699700466}],
91     'lat': 47.49314030042303,
92     'lng': 19.03527699700466,
93     'postalCode': '1016',
94     'state': 'Budapest'},
95     'name': 'Hamu és Gyémánt',
96     'photos': {'count': 0, 'groups': []}}},
97 {'reasons': {'count': 0,
98     'items': [{'reasonName': 'globalInteractionReason',
99     'summary': 'This spot is popular',
100     'type': 'general'}]},
101 'referralId': 'e-0-561f5c92498eef5e3a4bd4ca-3',
102 'venue': {'categories': [{'icon': {'prefix': 'https://ss3.4
103     sqi.net/img/categories_v2/building/default_',
104     'suffix': '.png'}},
105     'id': '52e81612bcb57f1066b7a3d',
106     'name': 'Advertising Agency',
107     'pluralName': 'Advertising Agencies',
108     'primary': True,
109     'shortName': 'Advertising Agency'}]},

```

```

108     'id': '561f5c92498eef5e3a4bd4ca',
109     'location': {'address': 'Lisznyai u. 38.'},
110     'cc': 'HU',
111     'city': 'Budapest',
112     'country': 'Magyarország',
113     'crossStreet': 'Fém u.',
114     'distance': 203,
115     'formattedAddress': ['Budapest',
116     'Lisznyai u. 38. (Fém u.)',
117     '1016',
118     'Magyarország'],
119     'labeledLatLngs': [{'label': 'display',
120     'lat': 47.4932540068575,
121     'lng': 19.035140993789717}],
122     'lat': 47.4932540068575,
123     'lng': 19.035140993789717,
124     'postalCode': '1016',
125     'state': 'Budapest'},
126     'name': 'HG Media',
127     'photos': {'count': 0, 'groups': []}],
128     'name': 'recommended',
129     'type': 'Recommended Places']],
130 'headerFullLocation': 'Krisztinaváros, Budapest',
131 'headerLocation': 'Krisztinaváros',
132 'headerLocationGranularity': 'neighborhood',
133 'query': 'office',
134 'suggestedBounds': {'ne': {'lat': 47.4947640027, 'lng': 19.041188
135     444744087},
136     'sw': {'lat': 47.489363997299996, 'lng': 19.03321155525591}},
137 'totalResults': 4}

```

Methodology

The Wikipedia page will be scraped by a *Python* library, that is *Beautiful Soup*, to save the name of the districts, and neighbourhoods of Budapest into a *pandas dataframe*. Some data cleaning will be necessary, because in the original table there are some neighbourhoods that correspond to more than one districts, and we separate them by an easy string manipulation technique to get unique district-neighbourhood pairs.

Then, with another *Python* client, *GeoPy*, we locate the centres of neighbourhoods using *Nominatim* and *Photon* geocoding services.

After this point, we have the full list of neighbourhoods of Budapest, and we make several Foursquare API calls to retrieve the information about the number of cafés, university buildings and office buildings.

We will cluster these informations as a three dimensional space to locate the similar neighbourhoods using k-means clustering algorithm. After clustering, we can suggest a location where

to rent an office to a new, small, but growing IT company.