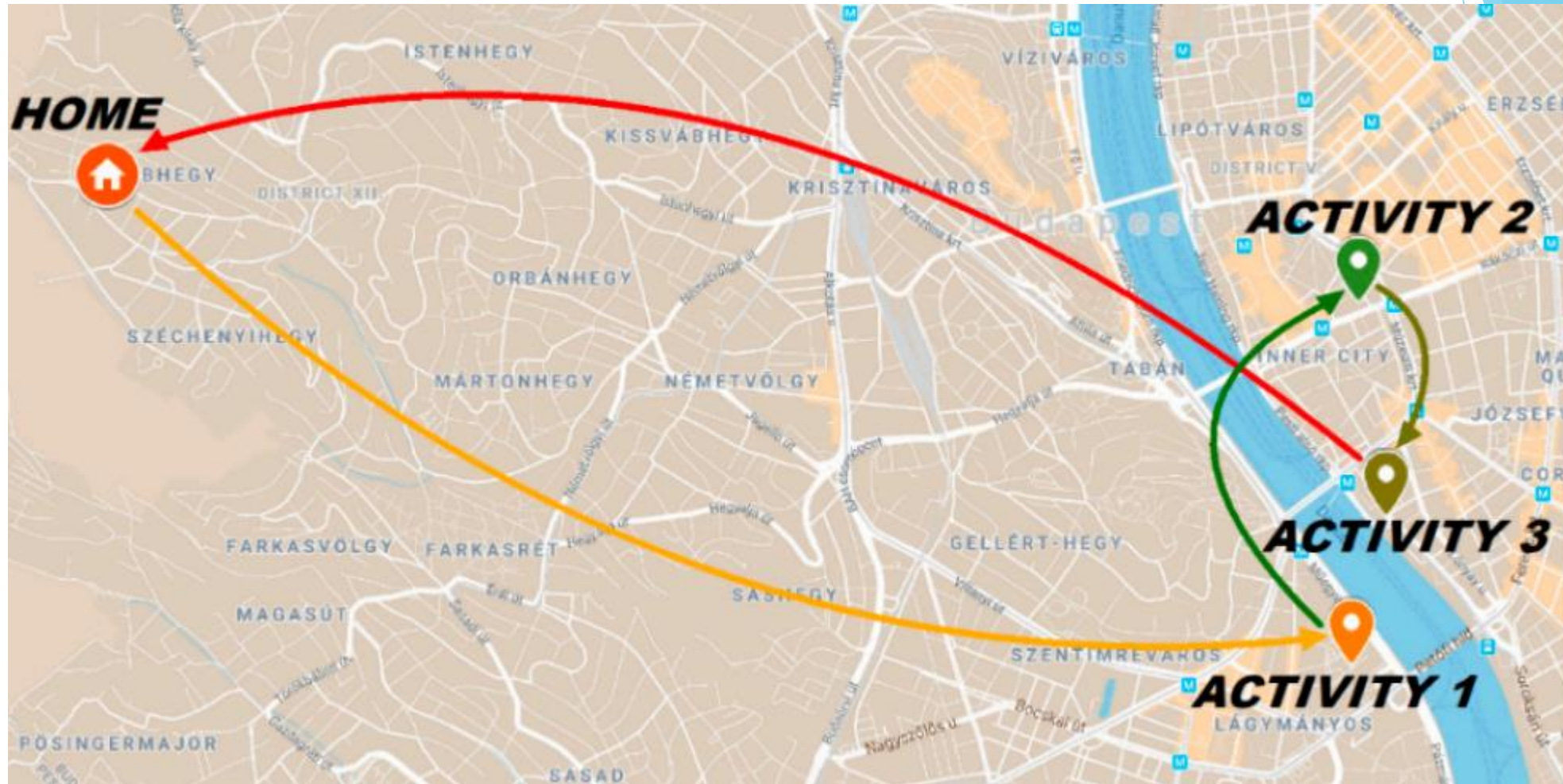


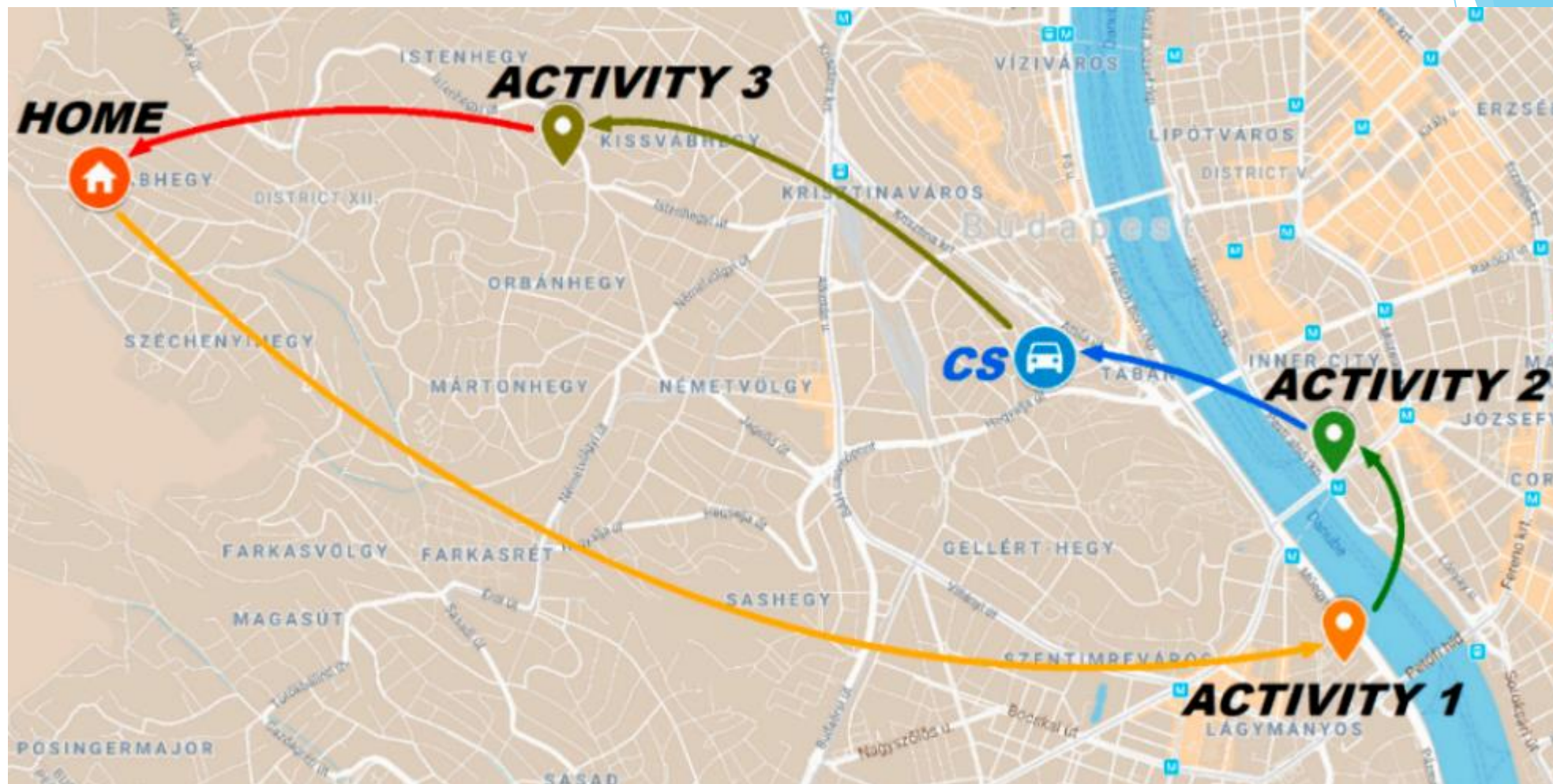
A MATSim forgalomszimulációs szoftver alkalmazása tevékenységi láncok optimalizálásához

Szabó András

Utazási láncok

- ▶ Fontossága
 - ▶ Egyéni felhasználás
 - ▶ Rendszerszintű használat
- ▶ Időbeli és térbeli flexibilitás
- ▶ Optimalizáció
 - ▶ Hasznossági függvény
 - ▶ Mi számíthat bele?
 - ▶ Genetikus algoritmus





A MATSim

- ▶ 24 órás multi ágens forgalomszimuláció



- ▶ A kezdeti terv
 - ▶ A hálózat, létesítmények, napi tevékenységek

A MATSim

- ▶ A mobilitási szimuláció, a Qsim (Queue simulation)
 - ▶ Útszakaszok és csomópontok
 - ▶ Az útszakaszok kapacitása és a kimeneti kapacitása kötött

- ▶ A pontozás
 - ▶ Utazással töltött idő, tevékenységgel töltött idő, egyéb
 - ▶ A Charypar-Nagel hasznossági függvény

$$S_{terv} = \sum_{q=0}^{N-1} S_{tevékenység,q} + \sum_{q=0}^{N-1} S_{utazás,q}$$

- ▶ Újratervezés
 - ▶ Stratégiák

A MATSim

Szükséges fájlok

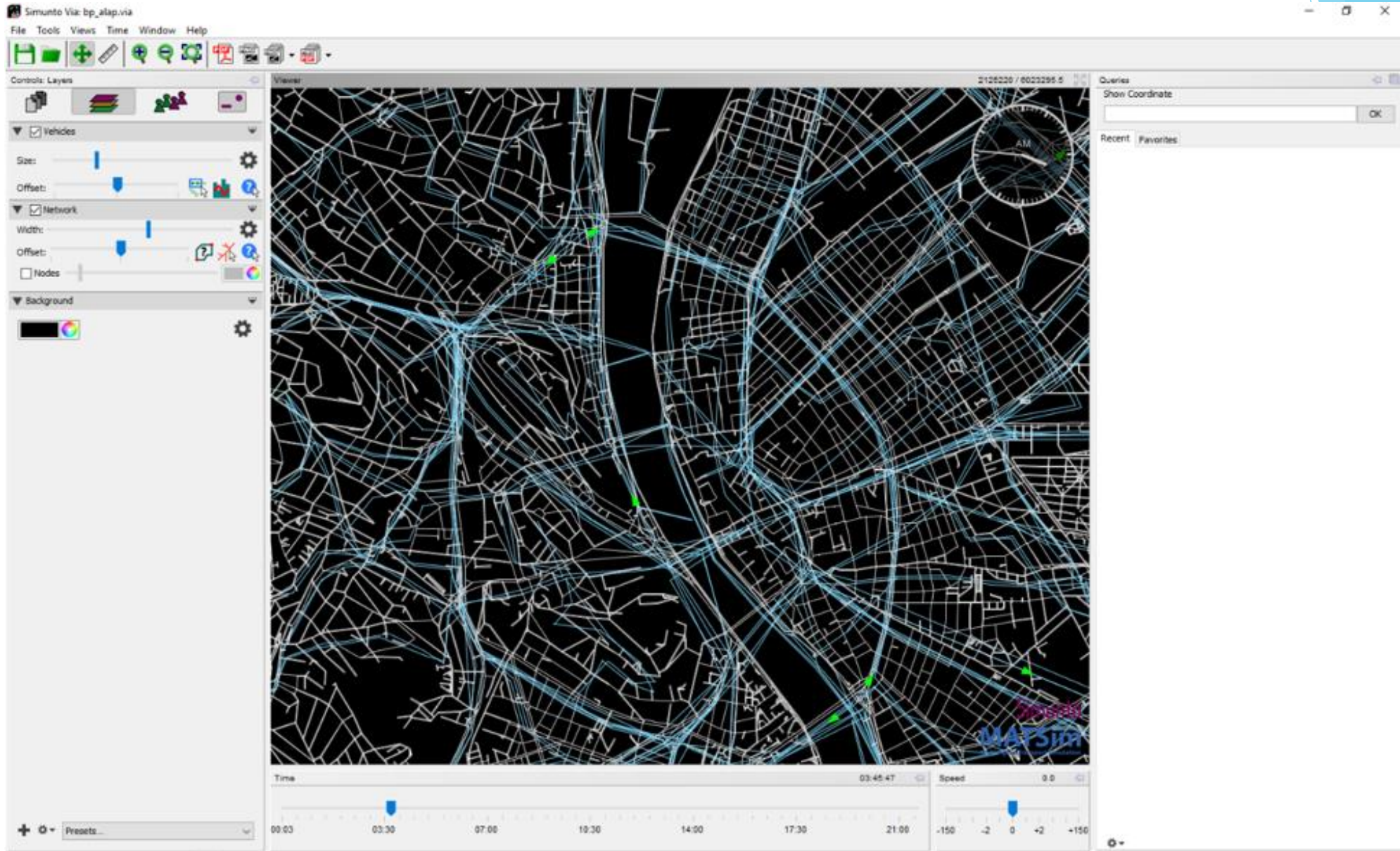
- ▶ A hálózat
- ▶ Kezdeti terv
- ▶ Létesítmények
- ▶ A konfigurációs fájl

Opcionális fájlok

- ▶ Járművek
- ▶ Közösségi közlekedés

Budapesti szimuláció

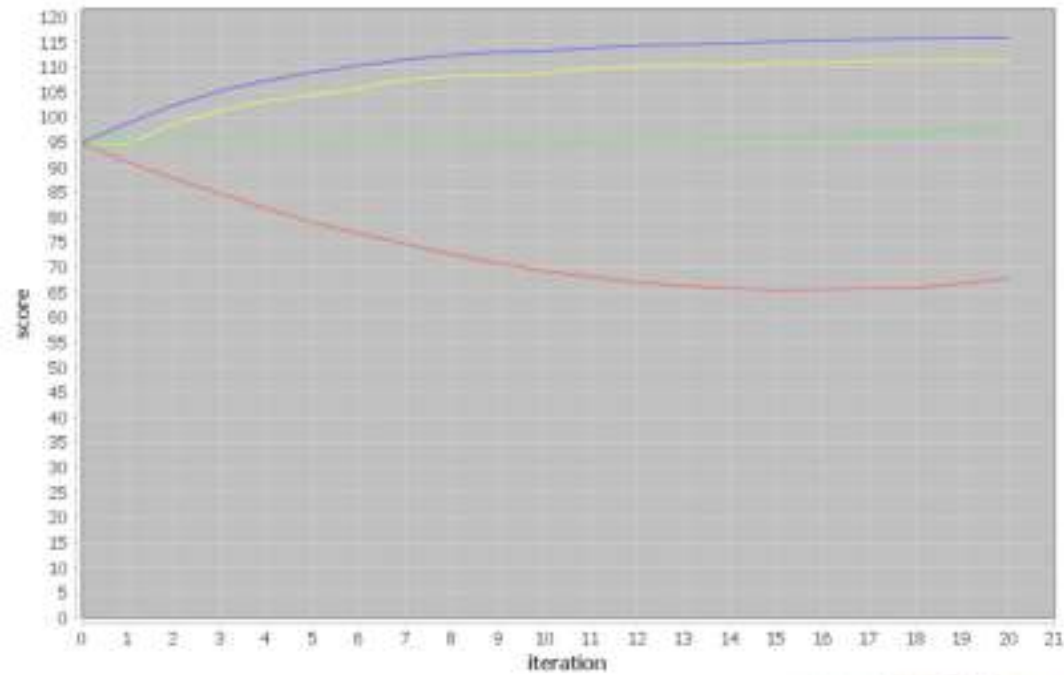
- ▶ 8000 ügynök
- ▶ Több százezer útszakasz és csomópont
- ▶ Több tízezer létesítmény
- ▶ Realisztikus adatok alapján



Budapesti szimuláció

► Kimenetek

Score Statistics



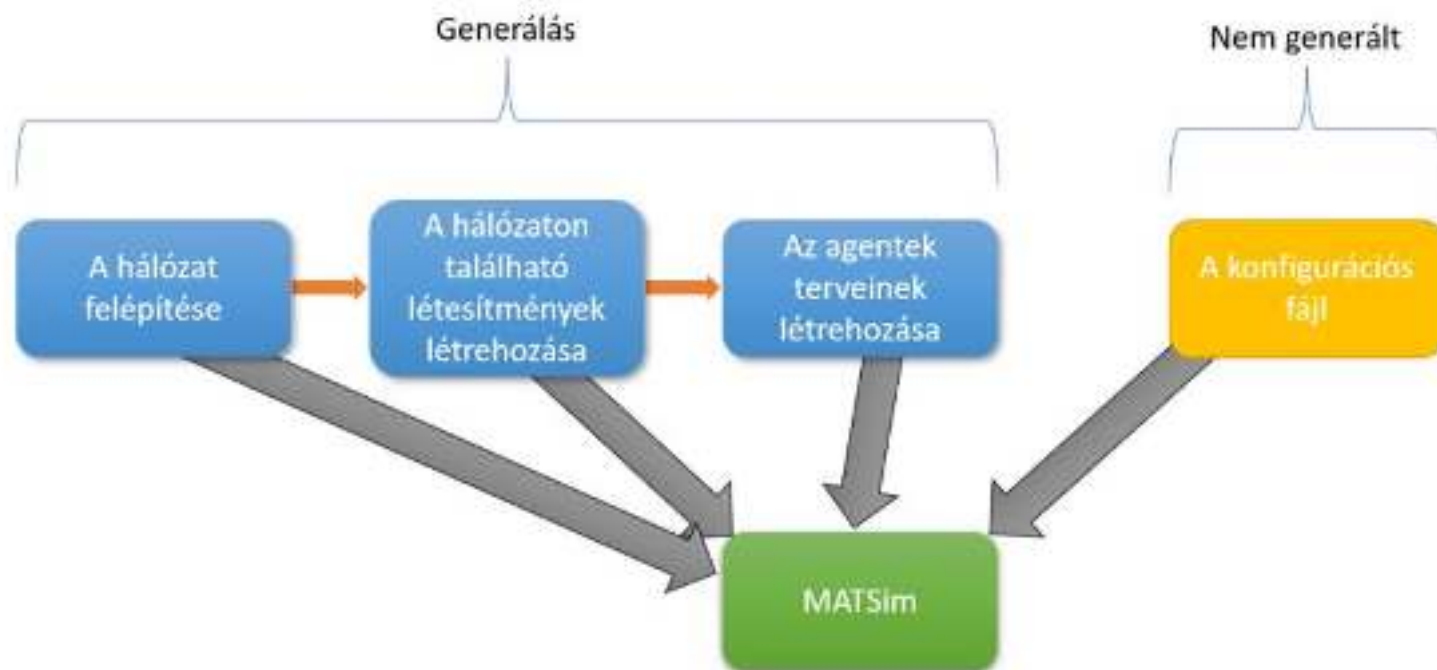
— avg. worst score — avg. best score — avg. of plans' average score — avg. excluded score

Category	0+	5+	10+	15+	20+	25+	30+	35+	40+	45+	50+	55+	60+	23	285
pattern 0+	5+	10+	15+	20+	25+	30+	35+	40+	45+	50+	55+	60+			
education---home	124	142	133	126	187	188	67	48	46	42	39	0	0	0	0
education---other	5	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
education---pt interaction	84	68	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
education---shop	1	8	2	1	4	0	0	1	1	1	1	0	0	0	2
home---education	114	129	118	122	189	128	78	51	51	54	45	32	228		
home---leisure	21	38	24	29	27	17	1	8	7	7	3	5	47		
home---other	181	125	152	111	78	66	48	48	28	35	26	27	190		
home---pt interaction	768	474	47	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
home---shop	104	207	145	133	88	62	47	42	44	35	24	29	169		
home---work	117	264	283	275	223	211	203	178	146	134	123	116	1257		
leisure---home	21	41	33	24	26	11	7	5	3	5	4	5	46		
leisure---pt interaction	18	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
leisure---shop	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
other---home	99	148	135	99	67	51	56	44	27	34	30	23	174		
other---other	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
other---pt interaction	66	42	4	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
other---shop	19	16	10	8	6	1	1	0	1	1	0	0	6		
pt interaction---education	81	68	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pt interaction---home	688	411	39	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pt interaction---leisure	15	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pt interaction---other	77	39	6	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
pt interaction---pt interaction	3161	771	818	742	586	413	327	212	173	154	126	87	928		
pt interaction---shop	84	57	5	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pt interaction---work	503	277	44	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
shop---home	248	264	185	152	86	66	56	47	46	33	28	35	208		
shop---other	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
shop---pt interaction	66	47	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
shop---shop	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
work---home	121	324	368	286	248	219	197	157	111	115	93	99	1048		
work---other	6	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
work---pt interaction	485	286	49	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
work---shop	51	27	17	9	5	4	0	2	2	1	2	1	19		

average trip duration: 2858.942192431819 seconds = 00:34:18

Saját fejlesztések

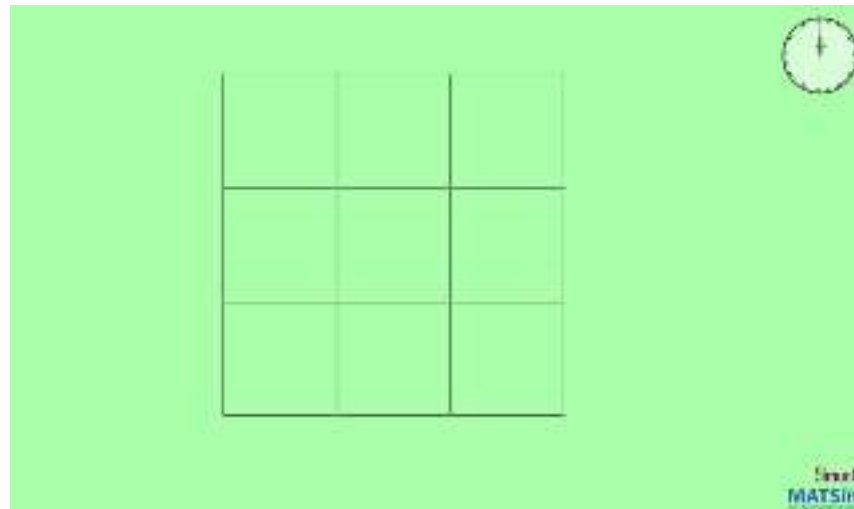
- ▶ Nehéz konfigurálható szimulációt találni
- ▶ Generálhatóság, konfigurálhatóság
- ▶ Eclipse IDE, Java



Saját fejlesztések - hálózat

- ▶ Változtatható: a rács mérete, főutak száma, utak kapacitása, sávszám, engedélyezett sebesség

```
<network>  
  <nodes>  
    <node id="1" x="0" y="0"/>  
    <node id="2" x="0" y="500"/>  
    <node id="3" x="0" y="1000"/>  
    <node id="4" x="0" y="1500"/>
```



```
<links capperiod="1:00:00" effectivecellsize="7.5" effectivecellwidth="3.75">  
  <link capacity="1800.0" freespeed="13.8" from="1" id="1" length="500"  
oneway="1" origid="1" permlanes="1" to="5" type="1"/>
```

Saját fejlesztések - létesítmények

- ▶ A hálózatot figyelembe kell venni
- ▶ Változtatható: bevásárló és munkahelyek száma
- ▶ Véletlenszerű: a létesítmények helye

```
<facilities>
  <facility id="1" x="160" y="1027">
    <activity type="w"/>
  </facility>
  <facility id="2" x="378" y="444">
    <activity type="w"/>
  </facility>
  <facility id="3" x="642" y="35">
    <activity type="w"/>
  </facility>
</facilities>
```

Saját fejlesztések - az ügynökök tervei

- ▶ Változtatható: az ügynökök száma, bevásárló arány
- ▶ Véletlenszerű: az ügynökök otthonának helye, munkahely, bevásárlás helye, bevásárlás ideje

```
<plans>
  <person id="1">
    <plan>
      <act end_time="8:00:00" type="home" x="336" y="678"/>
      <leg mode="car"/>
      <act end_time="16:30:00" type="work" x="891" y="1377"/>
      <leg mode="car"/>
      <act type="home" x="336" y="678"/>
    </plan>
  </person>
  <person id="2">
    <plan>
      <act end_time="8:00:00" type="home" x="342" y="1493"/>
      <leg mode="car"/>
      <act end_time="16:30:00" type="work" x="530" y="1163"/>
      <leg mode="car"/>
      <act end_time="16:50:00" start_time="16:44:00" type="shop" x="683"
y="783"/>
      <leg mode="car"/>
      <act type="home" x="342" y="1493"/>
    </plan>
  </person>
```

Saját fejlesztések - a konfigurációs fájl

- ▶ Fontos modulok:
 - ▶ Fájlokat bekérő modulok
 - ▶ A kontroller modul (kimeneti könyvtár, iterációk száma)
 - ▶ A Qsim-et beállító modul
 - ▶ Pontozási modul
 - ▶ Stratégiát beállító modul

Köszönöm szépen a
figyelmet!