

Laboratorio di Analisi e Progettazione dei Trasporti

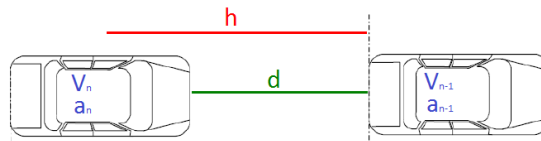
ESERCITAZIONE 1

La microsimulazione, modelli di car-following e principi di calibrazioni

I modelli di car-following hanno il compito di riprodurre le interazioni reali tra coppie di veicoli in maniera semplificata e schematica considerando i vari vincoli legati sia alle proprietà della rete che alle proprietà dei veicoli stessi. L'esercitazione riguarda la riproduzione del comportamento di diversi veicoli in ambito di simulazione microscopica applicando anche le basi della calibrazione.

DATI DEL PROBLEMA

Si utilizzi il seguente modello comportamentale:



Schema base della simulazione dell'interazione fra due veicoli

Modello	Car-Following
Van Aerde	$u_n(t + \Delta t) = \min \left\{ \begin{array}{l} u_n(t) + 3,6 * \frac{F_n(t) - R_n(t)}{m} * \Delta t \\ -c'_1 + c_3 u_f + \bar{s}_n(t) - \sqrt{[c'_1 - c_3 u_f - \bar{s}_n(t)]^2 - 4c_3 [\bar{s}_n(t) u_f - c'_1 u_f - c_2]} \\ 2c_3 \end{array} \right.$

Si studi il caso di una intersezione a T regolata dai classici segnali di **dare precedenza** e **stop**.



I nodi sono posizionati alle seguenti coordinate:

TABELLA DEI NODI				
Nodo	X	Y	Z	Centroide
[]	[px]	[px]	[px]	[]
1	622	25	0	SI

2	521	290	0	NO
3	492	341	0	NO
4	518	345	0	NO
5	20	427	0	SI
6	382	420	0	NO
7	495	419	0	NO
8	592	418	0	NO
9	1001	415	0	SI

Gli archi hanno un limite di velocità pari a 30 km/h, pendenza nulla e capacità di 1900 v/h, gli altri dati sono:

A	Nodo Iniziale	Nodo Finale	Lunghezza	Velocità alla Capacità	Densità Critica	GAP	LAG	Arco di Manovra	Segnale	Manovra	Nodo Destinazione
1	1	2	69,26	20	258	0	0	no	none	all	0
2	2	1	69,26	20	258	0	0	no	none	all	0
3	2	3	14,56	20	258	0	0	no	none	all	0
4	3	6	29,87	20	258	1,4	1	no	give priority	Svolta destra	5
5	3	7	17,64	20	258	3,4	3	no	stop	Svolta sinistra	8
6	8	4	28,38	20	258	0	0	no	none	all	0
7	7	4	21,04	20	258	0	0	no	none	all	0
8	4	2	14,06	20	258	0	0	no	none	all	0
9	5	6	92,92	20	258	0	0	no	none	all	0
10	6	5	92,92	20	258	0	0	no	none	all	0
11	6	7	29,15	20	258	0	0	no	none	all	0
12	7	6	29,15	20	258	0	0	no	none	all	0
13	7	8	29,31	20	258	0	0	no	none	all	0
14	8	7	29,31	20	258	0	0	no	none	all	0
15	8	9	100,84	20	258	0	0	no	none	all	0
16	9	8	100,84	20	258	0	0	no	none	all	0

Le flotte veicolari e i guidatori sono distribuiti secondo una serie di **distribuzioni normali** che ne aumentano la casualità della simulazione e devono essere generate sulla rete mediante una distribuzione di tipo **esponenziale**. Per l'esempio si utilizzino i seguenti flussi di automobili:

O/D	5	9	1
1	100	20	0
5	0	700	50
9	100	0	50

Per la calibrazione del modello di car-following si utilizzino gli errori di tipo GEH e l'RMSNE sulla base dei dati di traffico osservati in sito.

$$GEH_i = \sqrt{\frac{2(x_i - y_i)^2}{x_i + y_i}} ; RMSNE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{x_i - y_i}{y_i} \right)^2}$$

Dove x_i e y_i sono rispettivamente i valori i^{esimi} misurati (simulati) e osservati (reali). Il processo di calibrazione, per questo modello che funziona in base alla capacità della strada, avvenga facendo

variare la capacità di tutti gli archi in 300, 600 e 1900 v/h con relativo cambio della densità critica (41, 82, 258 v/km).

QUESITI DEL PROBLEMA

Si vuole ottenere:

1. Valore ottimale della capacità e della relativa densità critica ottenuta dalla calibrazione con indicazione degli errori calcolati
2. Tempo totale speso e ritardo dei veicoli sulla rete
3. Velocità media dei veicoli sulla rete con mappa grafica
4. Tempo medio di percorrenza (s/km) dei veicoli sulla rete con mappa grafica