



Simulering av människor - fokus på mänskliga rörelser

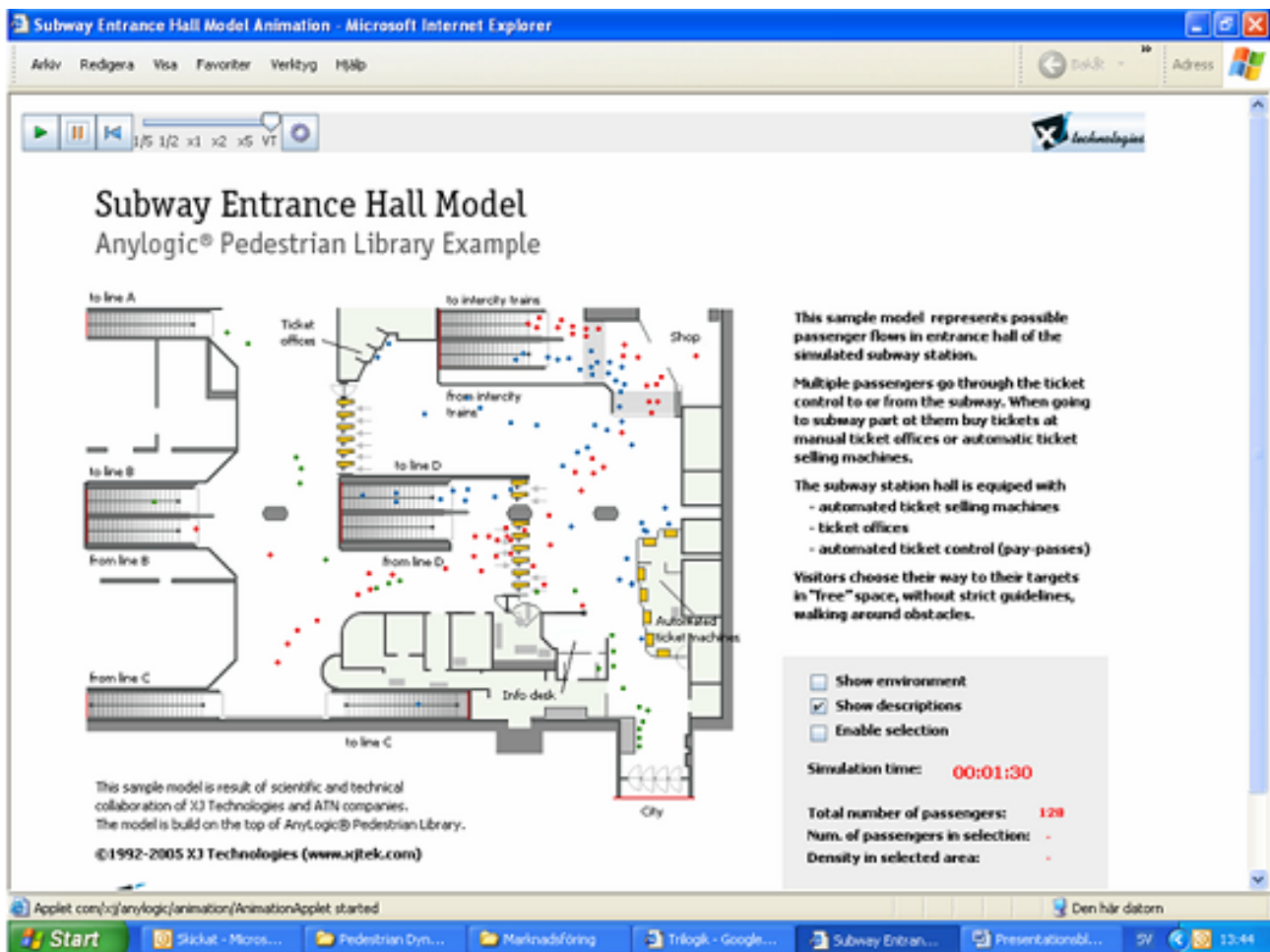
Något av det mest svårmodellerade vid simulering, är att försöka beskriva den oförutsägbara människan - och tur är väl det! Var och en av oss är en individ och även om vi beter oss på ett sätt en gång, är det ingen garanti för att vi nästa gång motsvarande situation dyker upp inte gör något helt annat. Det går möjligen att ha en uppfattning om t.ex. vilken hastighet vi i genomsnitt går eller springer med - men vid det unika tillfället då vi förflyttar oss, pinnar vi säkert på antingen en aning snabbare (tåget går snart!) eller så släpar vi bena efter oss (vad ska jag köpa till middag?). Och till råga på allt är det inte säkert att vi är rationella!

När man därför simulerar människan, använder man sig nästan alltid av slumpen i någon utsträckning (beskriven med hjälp av matematiska så kallade sannolikhetsfördelningar). På detta sätt kan man tilldela varje individ unika egenskaper i modellen, baserat på vad man bedömer är aktuellt att beakta.

Då vi i Trilogik arbetar med simulering, tar vi ofta hjälp av en utvecklingsmiljö som heter AnyLogic, som vi valt att satsa på, bl.a. på grund av den stora flexibilitet som programmet tillhandahåller. Man kan bygga simuleringsmodeller av i princip vad som helst, på önskad detaljeringsnivå. Vissa områden har företaget som utvecklat AnyLogic valt att lägga extra fokus på och förberett verktyg och byggstenar för att underlätta modelleringen. Ett sådant fokusområde är modellering av människor - eller som de kallas i programmet, Fotgängare ('Pedestrians').

Tillämpningar

Som namnet på denna modelleringstyp antyder - simulering av fotgängare - är ett av huvudsyftena att möjliggöra modelleringar vid trafikanalyser, där man vill lägga stor vikt på mänskliga rörelser. Det kan röra sig om det som bilden visar (simulering av en tunnelbanestation), en perrong, en flygplats, gatutrafik (inkluderande trottoarer och övergångs-ställen) eller ett parkeringsområde - för att nämna några. Men det kan också vara ett sammanhang som inte direkt har trafikal koppling, såsom en mässas, en biograf, en idrottsarena eller en tjänsteverksamhet av något annat slag (bank, affär, kontor, ...). Överhuvudtaget företeelser där trängsel och dess effekter är av intresse att studera!



Frihetsgrader vid modelleringen

När man arbetar med ett verktyg som AnyLogic, kan valfri verksamhet beskrivas - tack vare den oerhörda flexibilitet som finns inbyggd i verktyget. Vad det gäller "fotgängarsimuleringar", har man försökt att kraftfullt underlätta för användaren, så att just denna unika form av modellering ska förenklas. Här nämns lite om vad som möjliggjorts.

Egenskaper hos fotgängarna:

- **Hastighet:** Varje fotgängare har en hastighet, som man antingen kan välja att ange eller låta slumpa fram (t.ex. att varje individ får en hastighet mellan 1,5 och 4,0 km/h). Denna hastighet kan man sedan, för varje individ, låta vara konstant eller variera över tiden.
- **Storlek:** Varje individ kan ha en egen storlek - som påverkar hur mycket "plats" hon/han tar
- **Aggressivitet:** För att försöka beskriva att vi alla är i olika grad "buffliga", kan man ange (eller slumpa fram) grad av aggressivitet (hög, låg, medel) för varje individ. Det påverkar i vilken grad en individ är benägen att väja vid möten med andra fotgängare.

- Vid sidan av de ovan angivna egenskaperna, kan man välja att definiera vilken egenskap man så önskar (längd, hungrighet, benägenhet att ta genvägar, ... eller något annat) för de modellerade människorna.

Förberedda specialmodelleringar:

Man har försökt förutse vilka typer av frågeställningar som är intressanta i det här sammanhanget. Här följer en uppräknig av några sådana.

- **Våningsbyten:** Om man simulerar ett varuhus eller en tunnelbanestation, måste parallellt flera olika våningar kunna betraktas.
- **Kluster/grupperingar:** Människor rör sig antingen oberoende av varandra eller på något sätt synkroniserat. Man kan därför skapa och upplösa grupper - där en individ är "ledare" och övriga håller sig nära henne/honom.
- **Hastighet påverkad av läge:** Även om man har en normalhastighet, kan vissa egenskaper hos det område man befinner sig inom göra att en annan hastighet gäller - rulltrappa eller rullbana, halt underlag, ... Detta kan lätt hanteras.
- **Människor inom ett givet område:** Ibland kan det vara av intresse att analysera hur många människor som rör sig (eller befinner sig) inom ett visst område - en perrong, ett våningsplan eller något annat. Ibland vill man också i modellen sätta begränsningar på hur många som får vara inom ett visst område (uttryckt som antal eller antal/ytenhet).
- **Dra sig åt en sida:** När människor går, finns det ibland faktorer som påverkar om de väljer att gå längs ena eller andra väggen. Det kan vara sådant som rädsla för att ramla över kanten (vid tågplattform), speciell fascination vad det gäller vissa tavlor i ett museum (kanske Mona Lisa i Louvren!) eller något annat. Detta kan man styra.

När man släpper lös sina beskrivna fotgängare i den aktuella miljön (där man ofta använt en ritning för att göra den så verklighetsnära som möjligt), tar de sig helt enkelt fram efter "eget huvud" - från den punkt de gör entré i modellen till den punkt där de lämnar (om de lämnar). Individen gör sina egna vägval, men försöker i möjligaste mån ta ungefär närmaste vägen. Är det trångt kan den väja eller avvakta eller kämpa sig fram. Den håller hela tiden koll så att den inte krockar och givetvis påverkar trängsel och flaskhalsar den genomsnittliga hastigheten.

Man kan sammanfatta detta med att hur individen agerar (och i slutändan, hur summan av alla individer och det studerade "systemet" agerar) är i högsta grad beroende av det aktuella "tillståndet". Detta slags tillståndsberoende är typiskt för frågeställningar som är s.k. dynamiska och som ofta är väldigt svåra att räkna på. Man behöver då verktyg av typ simulering!

Exempel på frågeställningar

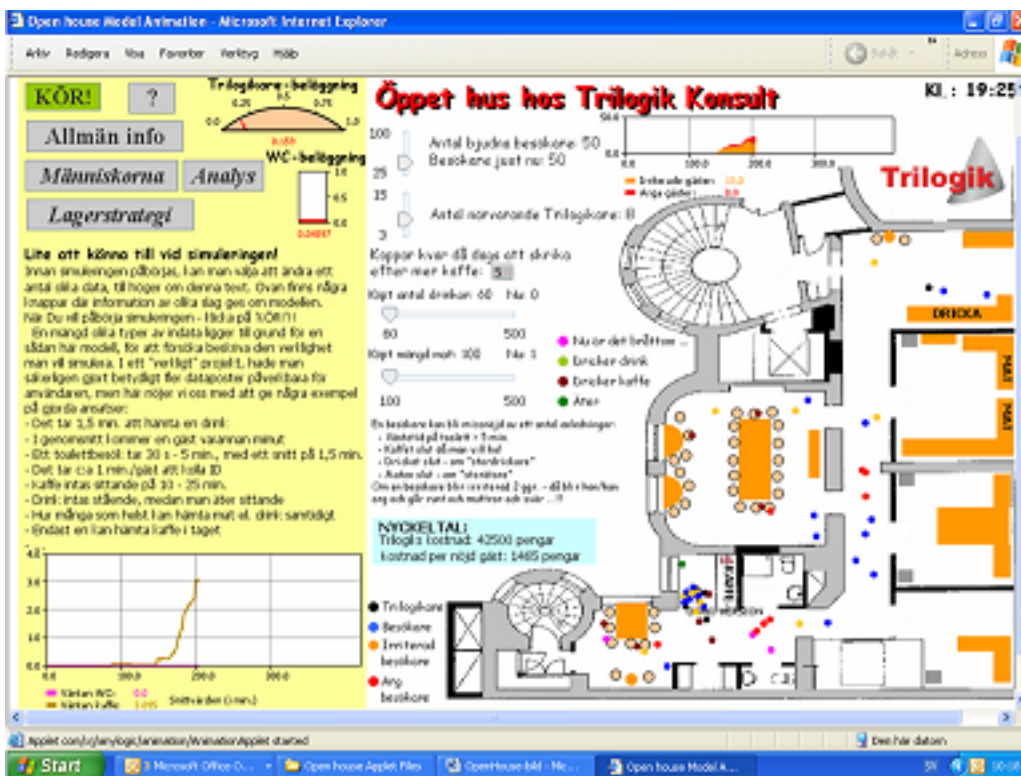
Bilden på förra sidan visade på en tunnelbanestation och är tagen från en exempelmodell som utvecklats av leverantörerna av AnyLogic - XJ Technologies. Vad kan vara motivet för att ta fram en sådan modell? Till att börja med kan man ha varit intresserad av att skapa sig en bild av beläggning och utnyttjande av olika beståndsdelar - spärrar, biljettkassor, rulltrappor, ... - för att därigenom

fatta rätt beslut vad det gäller personaltäthet och investeringar. I det aktuella fallet lär en viss fokus varit att se hur det påverkade verksamheten om man installerade biljettautomater som komplement till manuell betjäning.

Designen av stationen kan vara ett annat perspektiv i fokus. Uppstår "flaskhalsar"? Är det vissa delar av golvytan som blir extra utsatta för trängsel och problem? Är vissa outnyttjade? Oavsett vilka frågor man tittar på, är det självfallet så att svaren varierar över dygnet. Det gör att man som indata ofta ser till att ange sådana fakta som tidtabeller för tågen m.m. Sett från trafikanternas perspektiv, kan faktorer som väntetider, hur lång tid det tar att förflytta sig från A till B och mycket annat vara av intresse.

Det här var lite allmänna exempel kopplade till en tunnelbanestation. På motsvarande sätt går det att lista mängder med frågeställningar för andra kategorier av verksamheter.

Simulering allmänt



En bild från en simulering av Trilogiks egna lokaler – men det kunde varit vilken annan kontorsmiljö som helst!

De här sidorna har i allmänna ordalag försökt förklara lite grand kring vad man kan göra med simulering, förutsatt fokus på modellering av människor. Under Simulering går det att läsa betydligt mer om simulering och de olika kompetensområden vi representerar inom Trilogik Konsult. Där

finns också möjlighet att själv gå in och titta på och "leka med" en demonstrationsmodell - dock i detta fall med mer industriellt produktionsfokus.

Kontakta oss gärna, så tar vi med glädje mer fördjupade diskussioner!

