

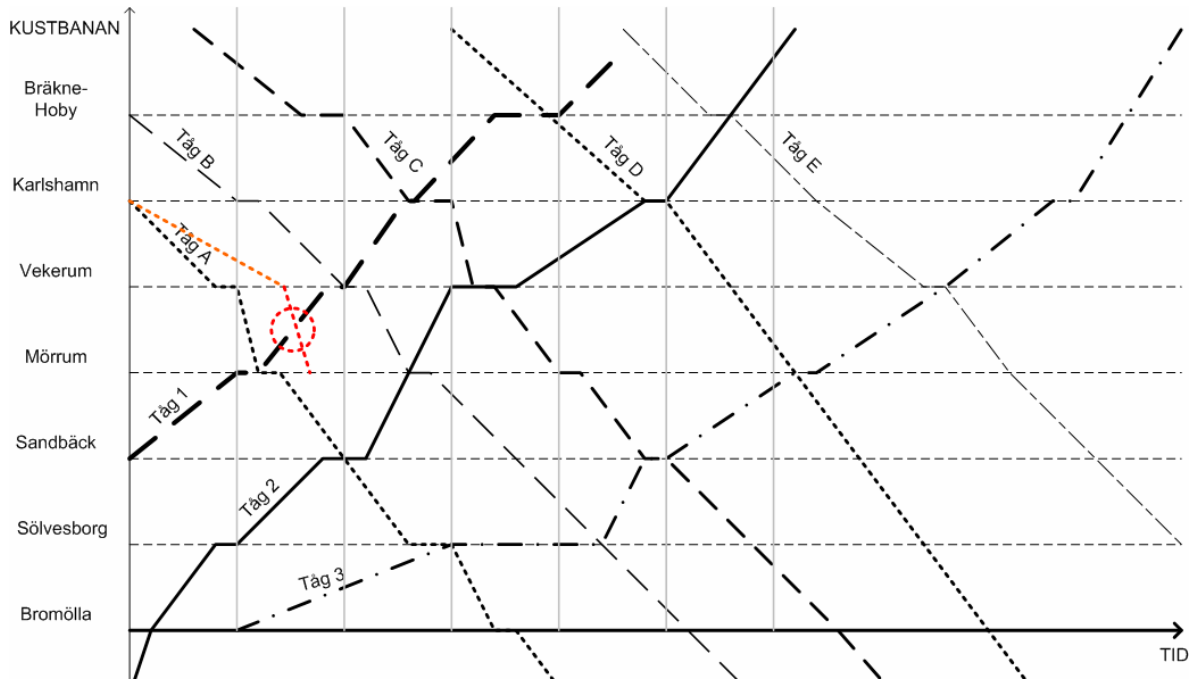
Beslutsstöd för störningshantering av tågtrafik

Av Johanna Törnquist

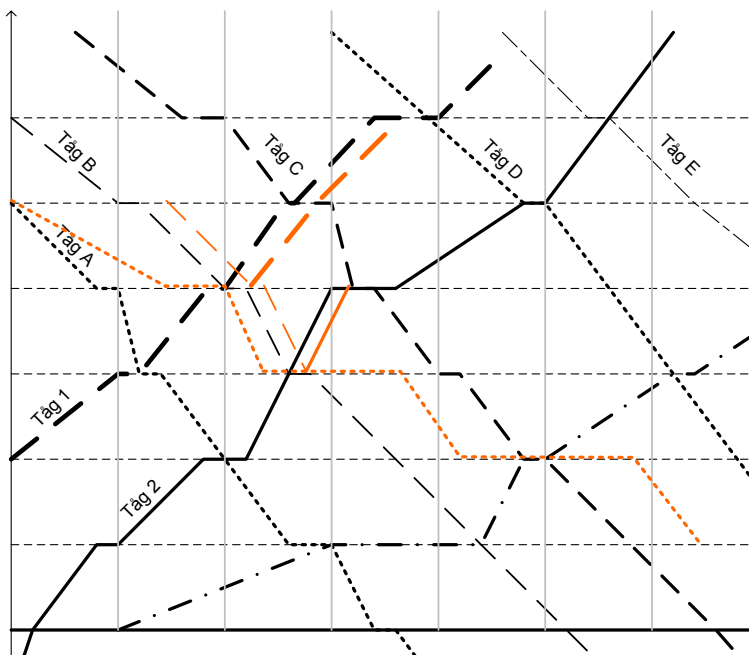
Inledning

Tänk dig att du i Karlskrona stiger på ett tåg (f.d. Kustpilen) ner till Kastrup för att ta ett flyg till New York och du har 2 timmars marginal mellan tågets ankomst och flygets avgång. Direkt efter avgång från Karlshamn försenas tåget kraftigt av ett tillfälligt signalfel och nedsatt hastighetsgräns och tåget blir 20 minuter försenat. Som van resenär vet du att denna störning sannolikt kommer att öka i takt med att tåget närmar sig Kristianstad, där du behöver byta tåg vidare ner mot Malmö och Kastrup. Huruvida ditt tåg verkligen blir mer försenat eller har möjlighet att köra in tid (och minska förseningen) beror på vilka andra tåg ditt tåg möter samt hur tågtrafikledaren väljer att hantera förseningen genom att t ex omplanera vissa möten. En policy som ibland tillämpas är att prioritera tåg som är i tid (dvs. ditt tåg får stå åt sidan åt andra tåg) men om tågtrafikledaren ser att det finns utrymme att försöka minska ditt tågs försening utan att orsaka ytterligare förseningar för andra tåg så gör tågtrafikledaren det. Hur ska dock tågtrafikledaren kunna veta vilka alternativa åtgärd som kan vara effektiva och vilka konsekvenser åtgärderna får?

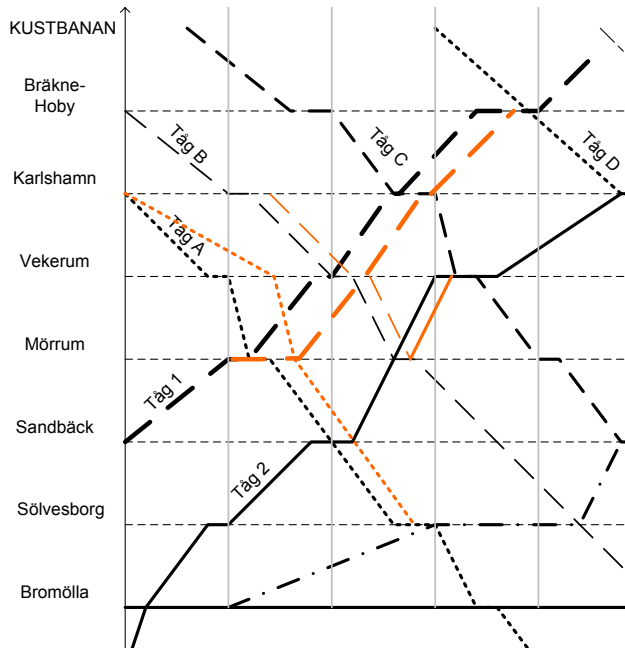
I Figur 1 nedan ser du de planerade tågvägarna (tågens rutter mellan mötespunkterna utsatta på y-axeln). På y-axeln har du Blekinge kustbanas linjesträckning av enkelspår och där resp. mötespunkt som åtskiljer blocksträckorna anges. En blocksträcka är ett spår där maximalt ett tåg får finnas samtidigt av säkerhetsskäl. Ett tågs tågväg är den linje från mötespunkt till mötespunkt utmed x-axeln (tidsaxeln). Vid tiden 0 lämnar Tåg A (ditt tåg) Karlshamn för att åka mot Vekerum (en möjlig mötespunkt som dock inte är en hållplats) men pga signalfel så måste tåget hålla lägre hastighet än planerat därav den försening på 20 minuter. Som du kan se kan inte tåget fortsätta från Vekerum till Mörrum som planerat eftersom det skulle då orsaka en konflikt med Tåg 1. Om Tåg A skulle få fortsätta som planerat på blocket mellan Mörrum och Vekerum måste Tåg 1 invänta Tåg A på mötespunkt Mörrum innan det kan fortsätta mot Vekerum. Det finns alltså två alternativ: Att flytta det planerade mötet mellan Tåg A och Tåg 1 på Vekerum till Mörrum, dvs prioritera Tåg 1, eller behålla ursprungliga möten. Lösning 2 skulle då på kort sikt medföra att två tåg istället för ett blir försenat, vilket kan vara en försämring. Det är dock intressant att se vilka effekter lösningarna får på längre sikt.



Figur 1. Presentation av initial tidtabell (de svarta linjerna) samt den verkliga trafiken där Tåg A avviker från planerad tågväg (den rödmarkerade linjen) som så småningom skulle orsaka en konflikt med Tåg 1. Konflikten markeras med röd cirkel. En konflikt är när två tåg planeras att mötas på en blocksträcka, vilket av säkerhetsskäl inte är tillåtet.



Figur 2a. Presentation av lösning 1 (version 1 av den omplanerade tidtabellen) till störningen av Tåg A, där det försenade tåget A ständigt bortprioriteras pga att det inte är i tid och blir bara mer och mer försenat medan övriga tåg är i tid.



Figur 2b. Presentation av lösning 2 (version 2 av den omplanerade tidtabellen) till störningen av Tåg A där alla planerade möten upprätthålls och så småningom återgår samtliga tåg till sin initiala tidtabell.

I Figur 2a och 2b kan de mer långtgående effekter av lösning 1 och lösning 2 ses. Nu ser lösning 2 bättre ut än lösning 1, vilket vi på kort sikt ansåg var tvärtom. Man kan tycka att det är uppenbart att lösning 2 är bättre eftersom samtliga tåg efter ett tag trots allt följer tidtabellen men ytterligare tåg blir dock delvis temporärt försenade. Huruvida lösning 1 eller 2 är att föredra beror på en mängd parametrar såsom vilka riktlinjer som ska följas (t ex rättidiga tåg har högst prioritet), vilka anslutningar som finns mellan olika tåg, hur många passagerare (och hur mycket gods) tågen innehåller, vilka omlopp av tåg, lok, personal som bör upprätthållas, osv.

Detta är ett exempel på en situation som kan uppstå på de flesta sträckor i järnvägsnätet och ibland få stora konsekvenser. Ofta är dock sambanden mellan åtgärder och effekter inte lika enkla att förutse. Järnvägstrafik är känsligt för störningar och att hantera konsekvenserna av störningarna är väldigt komplex men samtidigt viktig för prestandan i järnvägsnätet. En av de stora utmaningarna är således att kunna beräkna, åskådliggöra och jämföra olika lösningar t ex genom simulering av olika lösningsscenarioer och grafisk/statistisk presentation av dessa.

Syfte

Din uppgift är att tillsammans med forskningsprojektet OAT (Omplanering Av Tåglägen) utveckla och testa strategier för effektiv hantering av störningar i tågtrafiken. Fokus här ligger på att specificera, utforma och utveckla funktionaliteter och gränssnitt som tillsammans med existerande beräkningsalgoritmer kan användas för att analysera olika störningsscenarioer

och visualisera en eller flera lösningar (dvs. en omplanerad tidtabell) som en tågtrafikledare skulle kunna använda i en situation som i Figur 1.

Innehåll och omfattning

Initialt behöver du sätta dig in i problematiken kring omplanering av tågtrafik. Detta gör du genom diskussion med oss i projektgruppen samt inhämtning av material (finns i referenslistan). Därefter vill vi att du driver utvecklingen av ett gränssnitt (och logiken bakom) som dels kan visualisera det som Figur 2a och 2b presenterar dels på ett interaktivt sätt kan kommunicera med användaren att presentera olika perspektiv av en lösning (t ex lägga in extra situationsberoende villkor). Därmed ingår du även i specifikationen av funktionaliteten hos detta beslutstödsystem.

Arbetsplan och leverans

Start är önskvärt senast slutet av september. Storlek på projektet kan diskuteras men lämpligtvis pågår arbetat under hela hösten 2005 och omfattar ett eller två magisterarbeten. Leveransen består i utvecklad programkod och manual men även de projektdokument som du tillsammans med projektmedlemmarna arbetar fram.

Förkunskaper

Eftersom en stor del av arbetat innefattar programutveckling behöver du ha god programmeringsvana i framför allt Java. Flera av de dokument du kan behöva läsa är på svenska så det krävs att du är svensktalande. Att du kan tillgodogöra dig engelska texter är även en förutsättning.

Kontaktperson

Johanna Törnquist
E-post: johanna.tornquist@bth.se
Telefon: 0454-38 59 05 alt. 0457-38 58 54

Referenslista

Projekthemsida <http://www.bth.se/tek/oat/>