



TENTAMEN

TNFL01

Flygtrafik och flygtransporter

Datum:	Onsdag 24 oktober 2012
Tid:	8-12
Hjälpmedel:	Hjälpmedel av alla slag, <i>förutom kommunikationsutrustning</i> (telefoner, datorer, och andra saker som kan ta emot signaler från omvärlden) är tillåtna. Böcker, egna anteckningar, gamla tentor och alla former av räknedoser är således tillåtna.
Antal uppgifter:	8, 24 poäng totalt.
Betygsgränser:	0-11: UK, 12-15: 3, 16-19: 4, 20-24: 5
Examinator:	Tobias Andersson Granberg
Jourhavande lärare:	Tobias Andersson Granberg, tel 011-363213
Resultat meddelas senast:	12 november 2012

Tentamensinstruktioner

När Du behandlaruppgifterna

Redovisa beräkningar och lösningsmetodik noga.

Motivera alla påståenden Du gör.

Använd alltid de standardmetoder som genomgått på föreläsningar och lektioner.

*Skriv **max en A4 text per uppgift**. Ingår figurer och beräkningar i svaret, kan fler sidor användas.*

Skriv endast på ena sidan av lösningsbladen. Använd inte rödpenna.

Behandla ej fler än en huvuduppgift på varje blad.

Om Du använder dig av bifogade lösningsblad, glöm inte att lämna in dem!

Vid skrivningens slut

Sortera Dina lösningsblad i uppgiftsordning.

Markera på omslaget de uppgifter Du behandlat.

Kontrollräkna antalet inlämnade blad och fyll i antalet på omslaget.

(3p) Uppgift 1

Förklara skillnaden mellan navigering baserad på VOR och navigering baserad på RNAV. Hur påverkar en övergång till RNAV flygets olika aktörer?

Obs! Skriv max en A4 text

Lösningförslag

VOR är ett markbaserat navigeringshjälpmedel – en radiofyr. När man navigerar med hjälp av markbaserade hjälpmedel så flyger man typiskt från en fyr till nästa; och i färdplanen har man angivit vilka fyror man kommer att flyga mellan för att ta sig från en flygplats till en annan. RNAV bygger på att flygplanet själv kan hålla reda på sin position (bla med markbaserade hjälpmedel, men också med satellitbaserade), och hitta vägen utan att behöva flyga från fyr till fyr. I stället kan man följa s.k. waypoints, som enbart är geografisk position utan kopplad infrastruktur, och flyga mellan dessa.

Då det är betydligt enklare och billigare att definiera nya waypoints än att bygga nya radiofyror, har man möjlighet att definiera waypoints på ett sätt som tillåter rakare, mer bränslesnåla färdvägar. Detta kan leda till snabbare färdvägar och minskade kostnader för flygbolagen, vilket kan leda till en ökad kapacitet om flygplatserna har möjlighet att ta emot denna. En övergång till RNAV innebär också att flygplanen får tillgång till bättre navigeringsutrustning, vilket kan leda till en ökning av predikterbarhet och punktlighet. Vidare, givet att den ökade predikterbarheten kan kommuniceras, kan planering och omplanering vid störningar göras mer effektivt av flygledning, flygplatser, handling, mfl.

(3p) Uppgift 2

Ett mindre flygbolag har följande tidtabell:

Flightnr	Avg tid	Ank tid	Avg FP	Ank FP
1	450	900	ARN	LLA
2	1000	1230	ARN	GOT
3	1020	1410	ARN	LLA
4	1810	2200	ARN	LLA
5	510	840	LLA	GOT
6	1030	1355	LLA	UME
7	1510	1810	LLA	GOT
8	2020	2220	LLA	ARN
9	615	800	UME	ARN
10	1545	1740	UME	ARN
11	1745	1930	UME	LLA
12	2000	2310	UME	GOT
13	430	910	GOT	ARN
14	920	1250	GOT	UME
15	1330	1640	GOT	UME
16	1920	2250	GOT	UME

Tidtabellen är cyklisk, med en cykeltid på en dag. Detta innebär att varje flight i tabellen ska flygas varje dag (inklusive helger).

För varje flight krävs två piloter, en kapten och en styrman. Genom sin goda kontakt med fackförbunden har bolaget lyckats förhandla till sig ett fåtal enkla regler som måste följas när piloternas arbetsscheman konstrueras:

1. Max 10 flygtimmar per dag
2. Minst 16 h vila mellan sista fligheten dagen innan och den första dagen efter.
3. Max 40 h flygning under en godtycklig sjudagarsperiod.
4. Minst 24 h ledigt (i följd) på hemmabasen under en godtycklig sjudagarsperiod.

I övrigt gäller att nätter som inte spenderas på hemmabasen kostar extra för företaget. Deadheading är tillåtet men bör undvikas eftersom det kostar extra för företaget.

Exemplifiera med ovanstående tidtabell och villkor hur besättningsplaneringen för bolagets piloter kan lösas. Hela planeringen behöver inte (och kan inte pga saknad information) utföras.

Lösningförslag

Besättningsplaneringen löses oftast stegvis, genom att i första steget skapa s.k. "duty periods" (arbetsdagar) som sedan sätt ihop till "trip pairs" (paringar, slingor). Varje enskild duty ska uppfylla arbetsregler, liksom varje enskild pairing. En pairing startar och slutar alltid i en hemmabas.

Om vi i exemplet antar att alla piloter kan flyga alla fligheter (vi har bara en flygplanstyp), så skulle några tillåtna duties kunna vara:

1-6 (7h35min flygtid < 10 h)

2-15

9-3-8

Duties sätts sedan samman till trip pairs, tex (givet ARN hemmbas):

ARN-1-6- vila (16h20min) – 9-3-8-ARN

Varje trip pair får en kostnad beroende på bla antal övernattningar borta från hemmabas, deadheads, mm. Ett optimeringsproblem kan formuleras för att välja ut de mest kostnadseffektiva trip-pairs som kan användas för att alla fligheter i schemat ska få en pilot.

När man valt ut vilka trip pairs som ska användas återstår att sätta ihop dessa till månatliga arbetscheman och tilldela dem till individer, vilket kan göras på olika sätt, tex via metoder som rostering och bidline.

(3p) Uppgift 3

Sloughville International Airport har en incheckningshall för utrikespassagerare klassad enligt Nivå C (IATA Level of service C). Det är dock enbart under peak, mellan 7-9 på vardagar, som de inte kan nå en Nivå B klass. Förklara vika orsaker som kan finnas till flygplatsen inte klarar Nivå B kravet, samt föreslå ett antal olika åtgärder för att flygplatsen ska kunna hålla en Nivå B klass hela tiden.

Obs! Skriv max en A4 text

Lösningförslag

Orsaken till att de inte klarar Nivå B under peak är att det är för mycket folk i incheckningshallen; IATA LOS C tillåter mindre yta per pax än Nivå B. Några sätt att lösa detta är att:

* Bygga en större hall, vilket dock är ganska dyrt.

* Göra så att incheckning under peak går snabbare, tex genom att öppna fler incheckningsdiskar, sätta in (fler) automater, samarbete med flygbolagen följ att möjliggöra checking via sms och internet, mm.

* Se till så att det inte blir köer ut från incheckningshallen pga långsam security.

* Kolla av hur folk åker till flygplatsen så att det inte alla bussar och tåg ankommer samtidigt, och på så sätt jämma ut pax-flödet.

* Förmå flygbolagen att flytta på flighter för att jämma ut peaken (tex genom peak-prissättning) kan vara ett alternativ, men troligen inget bra om hallen är den enda begränsande faktorn. Är det också trångt på banan kan det dock vara värt att fundera över.

(3p) Uppgift 4

Givet en full CDM-implementering på en flygplats så kan det finnas s.k. "Ground Ops Coordinators". Förklara vilken roll de kan ha och vilka arbetsuppgifter de kan utföra. Hos vilken aktör är de lämpligen anställda?

Obs! Skriv max en A4 text

Lösningsförslag

Rollen för en Ground Ops Coordinator (GOC) skulle kunna vara att hålla koll på och samordna alla aktiviteter som sker under turn-around-processen. Han/hon skulle alltså för varje ankommande flight ha full koll på olika tider (landn. tid, on-block, förväntad avgång), när olika handling aktiviteter (boarding, tankning, vattenpåfyllning) kan påbörjas/avslutas, och framförallt när något ser ut att bli försenat.

I händelse av störning skulle GOCen då kunna meddela berörda parter vad som hänt, och hur detta kommer att påverka turn-around processen, tex att tankningen blivit försenad, så att boarding inte kan påbörjas förrän om x min, etc. GOCen kan också skicka förväntade tider till de som behöver ha dessa, tex ATC vill veta förväntad off-block tid. Om GOCen jobbar för flygbolaget (eller tagit emot denna info från bolaget) kan hon också meddela eventuella prioriteringar för flighten/planet.

En GOC skulle kunna vara anställd av flygbolaget vars turn-around processer hon övervakar, alt inhyrd av bolaget som en handling-tjänst. Detta för att på bästa sätt kunna ta del av flygboagets information och förträdas detta bolags intressen. Ett annat alternativ är att flygplasten eller annan central (opartisk) aktör anställer dylik personal för att bättre kunna hålla koll på flera olika flighter (tillhörande olika bolag) samtidigt. De kan då också göra en mer opartisk prioritering.

(3p) Uppgift 5

Förklara hur luftrummet i Sverige och Europa traditionellt delats upp för att möjliggöra flygledning, varför detta tillvägagångssätt valts, samt vilka problem det medför. Beskriv också några aktuella initiativ för att lösa dessa problem.

Obs! Skriv max en A4 text

Lösningsförslag

Traditionellt har varje land i Europa ansvarat för sitt eget luftrum, vilket ger luftrumsgränser vid landgränserna. Inom varje land har man sedan delat in luftrummet i olika sektorer (paket, zoner) där typiskt en flygledare är ansvarig för trafiken i sitt eget luftrumspaket. Anledningen till landgränserna är att länderna värnat om sin suveränitet. Anledningen till sektorindelningen är att en flygledare bara kan hålla på koll på ett visst antal flygplan, med bibehållen säkerhet. Om trafiken ökar får man dela upp sektorerna i mindre sektorer så att trafikmängden per paket inte överstigs. Huvudproblemet med denna indelning är att antal överlämningar mellan olika sektorer då ökar, liksom risken att ett plan måste vänta tills ett annat plan har lämnat en sektor innan det kan flyga in i den. Detta gör att undervägsförseningarna ökar, och är inte heller ett effektivt sätt att bedriva flygledning på.

Ett sätt att lösa problemet är att göra om luftrumsindelningen efter hur trafikbilden ser ut i stället för att hålla sig till nationella gränder, något som är huvudsyftet med projektet Single European Sky (SES). Det innebär att man strävar efter att kunna skapa enkla, effektiva trafikflöden som inte kräver så mycket övervakning. Trafik på ett led, flera plan efter varandra, är mycket enklare att kontrollera än korsande trafik tex. Då skulle man kunna ha en lång, smal sektor som kan inhysa mycket trafik men fortfarande bara en flygledare som är ansvarig. Som ett led i SES har man börjat skapa sk Functional Airspace Blocks (FAB), som är betydligt större sektorer, som spänner över flera länder. Ett annat initiativ är SESAR-projektet som forskningsvägen undersöker möjligheterna för en effektivare, säkrare flygtrafik. Detta inkluderar då möjligheten at med bättre teknik och effektive procedurer kunna hantera större trafikmängder, tex genom att lägga över delar av separationsansvaret på piloten.

(3p) Uppgift 6

Mynttoiletter på flyget är en idé som framförts av lågprisbolaget Ryanair. Diskutera för- och nackdelar med detta förslag ur flygbolagets perspektiv. Är det realiserbart? Diskutera skillnaden mellan traditionella flygbolag och lågprisbolag med detta förslag som utgångspunkt.

Obs! Skriv max en A4 text

Lösningförslag

Fördelar för flygbolaget är dels at de tjänar lite extra på toalettbesöken, men också att toaletterna förmodligen kommer att nyttjas mindre, vilken kan leda till minskat behov av rengöring och tömning vid turn-around. Kanske skulle det tom vara möjligt att ta bort en toalett och sätta in eller två stolar till.

En uppenbar nackdel är naturligtvis att det inte kommer att gillas av kunderna, och att de riskerar att tappa ett visst kundantal vid införande. Rent praktiskt innebär det också att de måste sätta mynt-lås på dörrarna (investeringskostnad), att pax inte kommer att ha rätt växel eller valuta (så kortbetalning bör vara möjlig), samt ev säkerhetsproblem/bekvämlighetproblem när berusade personer kissar på sig, småbarnsföräldrar byter bajsblöjor i kabinen, flygsjuka pax kräks ner myntautomaterna när de försöker hinna in, mm. Dessutom finns risken att pax handlar mindre mat/dryck ombord för att inte bli nödiga.

Men visst borde det vara möjligt att införa; i nödfall kan ju kabinpersonalen hjälpa personer in på toaletten.

Förslaget är helt i linje med den strategi lågprisbolagen arbetar efter; minimera alla kostnader, håll biljettpriset så lågt som möjligt genom att enskilt prissätta varje möjlig extratjänst. Skillnad mot traditionella bolag där man köper en helhetstjänst för ett visst pris som inkluderar bagage, incheckning, toa, ev mat mm, så jobbar lågprisbolagen för att ta bra betalt för alla extratjänster (speciellt de som genererar direkta kostnader för bolaget).

(3p) Uppgift 7

Förklara principen bakom ”gröna flygningar” och diskutera hur dessa kan stöttas av ny teknik och CDM.

Obs! Skriv max en A4 text

Lösningförslag

Gröna flygningar innebär att man i alla faser från gate till gate försöker att minimera miljöbelastningen, i första hand utsläpp, men även buller. Principen är att låta flygplanet få flyga så mycket som möjligt utan att flygledningen vektorerar och styr planet. Då kan FMSen med hjälp av

indata från teknik för positionering ombord beräkna den mest bränsleeffektiva rutten. I start och landningsfasen innebär detta tex att man kan starta och landa utan att behöva plana ut eller anpassa sig efter omgivande trafik, vilket leder till onödigt motorpådrag.

För att detta ska fungera krävs att flygplanen har rätt teknik för positionering och navigering. Ska man kunna göra detta med omgivande trafik måste de också kunna kommunicera sin position till flygledarna (tex via ADS-B) som annars måste förlita sig på radar. Via CDM kan även andra relevanta parter ta del av informationen och anpassa sig efter den, vilket kan leda till minskade köer på taxibanor, vid gate, i luften mm, vilket också bidrar till minskade utsläpp.

(3p) Uppgift 8

Ett mindre svenskt inrikesflygbolag, med en flotta på två J32 och fyra F50, har av Transportstyrelsen ålagts att ta fram ett Safety Management System för sin verksamhet. De har ingen aning om vad detta innebär utan ber om hjälp med att komma igång. Beskriv för bolaget vad ett SMS är för något och hur det skulle kunna se ut för deras bolag.

Obs! Skriv max en A4 text

Lösningsförslag

Ett SMS är ett systematiskt sätt att hantera säkerhetsrelaterade frågor inom organisationen. För flygbolaget skulle det kunna innebära att:

1. De beskriver vilka säkerhetsrisker de måste hantera (inkl underhåll, väderrelaterade, teknikrelaterade, personalrelaterade, mm) samt hur dessa ska hanteras av bolaget. De kan också sätta upp säkerhetsrelaterade mål, tex att antalet incidenter som bolaget är inblandade i per år ska understiga en viss nivå.
2. Sedan måste bolaget arbeta efter ovanstående.
3. Arbetet ska noggrant dokumenteras.
4. Relevanta mått används för att se om målen enligt punkt 1. Antalet incidenter per år är då ett exempel på ett mål.
5. Ändra i aktuell verksamhet eller processer om målen inte kan hållas (tex om antalet incidenter överstiger målet, identifiera varför och åtgärda), och uppdatera SMS när det behövs.