

# DECISION MAKING

Controlorul de trafic aerian – aflat în permanentă competiție cu rigorile meseriei, fie că se află în fața ecranului radar, fie că se afla în turn, detașat de orice alte gânduri, comunică, acționează, reacționează, calculează, planifică, alege și ia decizii, totul pentru ca traficul să fie *safe, orderly and expeditious*. Dinamica este astfel de multe ori impresionantă iar fluxul astfel creat trebuie privit prin prisma proceselor care îi stau la bază și anume luarea deciziei, planificarea dar și procesele cognitive în directă legătură, adică pregătirea, învățarea, memorarea și pe fondul acestora, menținerea în permanentă a stării de *situation awareness* (SA), a stării de control 100%, în spațiu și timp, a situației traficului. SA – *situation awareness* poate fi definită ca percepția elementelor dintr-un volum spațiu – timp, analiza și proiecția evoluției lor în viitorul imediat următor.

Potrivit unui studiu F.A.A., controlorii pun accent deosebit pe importanța siguranței, a menținerii SA, a planificării, a strategiilor alternative dar și pe natura colectivă a meseriei. Un controlor își planifică primele acțiuni și își construiește imaginea mentală a desfășurării traficului, folosindu-se și de mijloacele de memorare avute la îndemână, benzile progresive și din ce în ce mai mult în ultima vreme, informația suplimentară introdusă pe ecranul radar. Conform aceluiași studiu, controlorii au aratat faptul că devin din ce în ce mai conservatori, mai precauți atunci când se confruntă cu dificultăți cauzate de traficul intens, oboseală, înaintarea în vârstă și situație meteo nefavorabilă. De asemenea, o dată cu creșterea experienței și a gradului de echipare, crește și abilitatea de planificare a unor alternative de rezolvare a traficului. Mai multe studii au examinat efectul experienței asupra luării deciziei și a folosirii diverselor strategii. Controlorii mai experimentați adună mai multe informații și verifică efectul posibil al acțiunii lor înainte de a lua o decizie. Aceștia au un background bogat de rutine învățate și exersate cât și de soluții asociate, astfel că în general, nu compară mai multe alternative bazate pe rezultatele previzionate, ci mai degrabă recunosc o anumită situație și extrag răspunsul

adecvat. Controlorii începători tind să ia deciziile într-o manieră mai precaută și mult mai analitică. Practica poate conduce la schimbări cantitative ale nivelului de performanță și acceptabilitate. S-a constatat că atunci când numărul avioanelor dirijate crește, controlorii experimentați memorează evoluția mai multor avioane față de controlorii cu mai puțină experiență. Trei strategii de management al gradului de încărcare stau la baza reducerii numărului de erori: eliminarea factorilor de risc, identificarea aeronavelor care nu prezintă un risc de încălcare a eșalonării, expedierea rapidă a unei aeronave prin sectorul propriu. Cu cât numărul de aeronave dintr-un sector crește, cu atât crește simplitatea dirijării, scade numărul mesajelor redundante și apar schimbări în împărțirea sarcinilor în cadrul echipei.

Controlorii folosesc diferite tehnici de eșalonare. Cele mai obișnuite sunt controlul vitezei, vectorizarea și schimbarea altitudinii. Frecvența cu care se folosesc aceste tehnici diferă considerabil de la un tip de unitate ATS la alta. Indiferent însă de metoda folosită, principala prioritate este asigurarea siguranței. Cu această condiție îndeplinită, eforturile se îndreaptă spre asigurarea unui flux eficient al traficului aerian. Din păcate, luarea deciziei într-un mediu atât de complex, cum este cel al serviciilor de trafic aerian, este supusă erorii. Se pare că cele mai multe erori apar în condiții de trafic de complexitate moderată, cu o medie de circa opt avioane sub control și imediat după o pauză. În ciuda provocărilor cu care se confruntă un controlor, numărul erorilor operaționale este relativ redus. Cu toate acestea, creșterea prognozată de trafic va pune din ce în ce mai multă presiune pe sistem crescând astfel și necesitatea găsirii unor soluții de reducere a posibilității de apariție a erorilor.

Luarea deciziei este un proces complex, care presupune atenție distributivă dar și selectivă, percepția SA, planificarea, memorarea și acțiunea propriu-zisă. Controlorul urmărește, scanează și analizează derularea evenimentelor pentru a-și construi și menține în permanență imaginea mentală

a traficului. *Situation awareness* este informația principală pentru luarea deciziei și planificarea traficului. Scanarea traficului joacă un rol major în detecția conflictelor și în menținerea SA. Întreruperile în procesul serial al scanării pot duce la ratarea, omiterea unui eveniment important, fapt ce poate cauza luarea unei decizii eronate, bazată pe informație deficitară. Înțelegerea modului de realizare a SA ar trebui să permită îmbunătățiri ale sistemelor suport de luare a deciziei, care să furnizeze controlorului informația utilă eficientizării serviciului de dirijare oferit. Mai multe studii au evidențiat informațiile de care controlorii au nevoie pentru a menține eșalonările adecvate și SA. Deși lista ar putea fi destul de lungă, s-a constatat interesul sporit pentru *anticiparea pozițiilor relative ale perechilor de aeronave* și compararea următoarelor 6 atribute începând, în ordinea importanței acordate, cu *altitudinea*, apoi *traiecul de zbor*, *eșalonarea*

Scopul inițiativelor actuale Free-Flight este de a face posibile zboruri IFR desfășurate în condiții de siguranță și eficiență, în care operatorii au libertatea de a-și alege traiecul și viteza în timp real. Astfel, aeronava va zbura pe rute preferențiale, alese mai degrabă din rațiuni de operare eficientă decât de compatibilitate cu structura ATM. Efectele asupra controlorului vor fi reducerea volumului de muncă și modificarea sarcinilor datorită relaxării fluxurilor de trafic, în ciuda creșterii numărului de aeronave. En-route Descent Advisor (**EDA**), un proiect inițiat de NASA, are menirea de a asista controlorul în asigurarea unor servicii de trafic mai eficiente și a unor eșalonări adecvate în sectoarele en-route de urcare, și coborâre. EDA furnizează indicații pentru eficientizarea consumului de combustibil în conformitate cu porțiunea de zbor parcursă dar și avertizări în cazul predicției unor posibile conflicte, precum și informații necesare eșalonării aeronavelor. Deși conceptul EDA este adaptabil

## → **AND STRATEGIC PLANNING**

*longitudinală*, *vitezele relative*, *direcțiile de zbor de după punctele de raport* și *eșalonarea laterală*. S-a constatat experimental că metoda nivelului de zbor este cea mai rapidă, presupunând mai puține operații și că astfel potențialele conflicte de trafic se întrevăd mult mai devreme.

Se cunoaște faptul că performanța este legată de cerințele unei sarcini printr-o funcție matematică inversă de tip U: cu cât cerințele cresc, cu atât performanța crește dar numai până la un maxim după care la nivele mai mari ale cerințelor, performanța scade. Se pune problema ridicării pragului maxim de acceptabilitate. Pe lângă metodele care se axează pe îmbunătățirea factorului uman și care țin de pregătire, experiență, vârstă, stare psihică și fizică, motivație, controlorul începe să dispună de mijloace electronice suport în luarea deciziilor și planificare strategică din ce în ce mai performante. Pe lângă mijloacele deja existente, în ultimii ani au început să fie dezvoltate noi echipamente din categoria *decision support tools* (**DST**), printre care merită menționate *En-route Descent Advisor* (**EDA**) și *Final Approach Spacing Tool* (**FAST**). Serviciile de trafic aerian se îndreaptă încet dar sigur către conceptul de Free-Flight.

actualelor proceduri ATC și structuri ale spațiului aerian, acesta este mai degrabă un instrument al viitorului, al unui mediu „Free-Flight” caracterizat de constrângeri dinamice și structuri minimale de rute. EDA își găsește locul într-un astfel de mediu care facilitează tranziția de la traficul „aleator” la traficul bine organizat în fluxuri eficiente către destinație. Acest nou concept va permite restructurarea procedurilor actuale en-route, orientate pe managementul sectorului, și va introduce managementul traiectoriei. EDA se bazează pe dezvoltarea procedurilor, a capacităților instrumentelor suport al deciziei (**DST**), a tehnologiilor necesare și are ca scop creșterea eficienței și productivității serviciilor de trafic aerian. Astfel de soluții orientate către managementul traiectoriei sunt posibile prin furnizarea unor indicații conforme cu dinamica fluxurilor de trafic (integrate cu sisteme de detectare a conflictelor) și prin afișarea traiectoriei predictibile 4D. Câștigul introducerii unor astfel de echipamente se va regăsi în reducerea volumului de muncă și a costurilor operaționale, în obținerea unor fluxuri de trafic fuel-efficient și va constitui fundația construirii conceptului de Free-Flight.

Final Approach Spacing Tool (FAST) este de asemenea un mijloc electronic de suport al deciziei, integrat în display-ul radar, care în cazul pFAST (passive FAST) afișează în eticheta aeronavei

– FortWorth se afla într-un stadiu avansat de dezvoltare.



următoarele informații calculate: pista alocată și numărul la aterizare. Un astfel de sistem este operațional în zona terminală Dallas – FortWorth și folosește predicții 4D ale traiectoriei, pentru alocarea pistei și numărul la aterizare. Folosirea acestui DST a permis o creștere demonstrată a capacității cu 9 – 13% și o mai bună folosire a pistelor fără creșterea volumului de muncă al controlorului.

„Decision making may be improved by training and displays that are sensitive to strategies that do work in real-world environments”.

Sistemul aFAST (active Final Approach Spacing Tool) furnizează pe lângă informațiile pFAST și indicații suplimentare de cap magnetic și de ajustare a vitezei pentru obținerea unor eșalonări precise

**Bibliografie:**

Air Traffic Control Specialist Decision Making and Strategic Planning – A Field Survey, 2001  
 Jean-François D’Arcy, Pamela S. Della Rocco

Problems in the Assessment of Mental Load - Lianne Bainbridge, Department of Psychology, University of Reading

Advanced Air Transportation Technologies Operational Concept for ATM, 2004

NASA – Scientific and Technical Aerospace Reports, Volumul 43, 14 ianuarie 2005



între avioane începând cu intrarea în zona terminală și până la touchdown. În momentul de față un prototip de cercetare aFAST, proiectat pentru Dallas

**Cătălin Bondor**  
**CTA APP București**