

John H. Cochrane

**Malo hitreje, prosim (I.)**

(Opensoaring, marec 2008, Izvirni naslov: Just a little Faster Please, prevod Žiga Pižorn, AK Celje)

*Avtor John Cochrane je Opensoaringu dovolil objavo: »With pleasure. Send me a copy or a link, I would be very amused to have a paper in slovenian! Best, John J.H. Cochran je predavatelj na Graduate School of Business, University of Chicago*

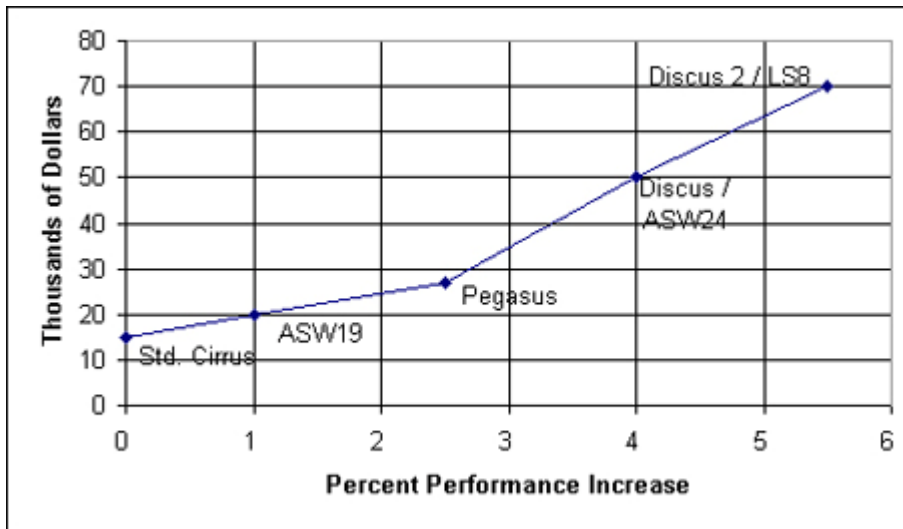
Pride čas, ko si jadralni pilot zaželi leteti hitreje. Morda je obiskal kakšno tekmovanje in začel razmišljati o hitrostih, ki so jih pogosto dosegali prvovrstni piloti, tudi v slabših vremenskih razmerah. Morda ga k večji hitrosti spodbujajo značke ali pa si preprosto želi daljših letov. Hitrejše letenje tako lahko postane obsedenost.

Mnogi piloti menijo, da je mogoče doseči večje hitrosti le z velikim vložkom denarja v zmeraj novejša letala. Ti pogosto niti ne tekmujejo, ker menijo, da v svoji »stari kišti« ne bodo kompetentni. V bistvu pa že manjše spremembe v tehniki letenja premagajo razlike med starejšim in novejšim letalom. Najboljša letala zmagujejo zato, ker najboljši piloti vlagajo vanje ves svoj denar. Tudi če bi leteli dvajset let stara letala, bi bili še zmeraj uvrščeni v vrhu.

**Zastavimo si cilj – v eni uri tri polne zavoje manj**

Za razumevanje, kako malo je potrebno, da bi dojeli bistvo, si postavimo za cilj, da v eni uri naredimo tri polne zavoje manj, kot bi jih sicer. To ni veliko, morda v vsakem drugem dviganju po en krog manj. Morda en krog manj v vzgorniku, ki ga sploh ni, ali pa en krog manj slabega centriranja. To je zagotovo dosegljiv cilj.

Za vsak krog potrebujemo približno 25 sekund in če to pomnožimo s tri in delimo z eno uro, je to približno 2 (dva) odstotka ali 20 tekmovalnih točk. V prvem grafu smo uporabili trenutne dejavnike, s katerimi smo pokazali odvisnost zmogljivosti glede na ceno. Graf kaže, da so trije krogi manj vredni kar 20.000 \$, kar je vrednost skoraj novega letala. Ob tem se poraja vprašanje, ali ni bolje biti dober pilot v slabšem letalu kot slab pilot v boljšem letalu?



Grafi: Namesto

dražjega letala boljša tehnika.

Toda, kako sploh leteti hitreje? Nisem hiter pilot, vendar jih nekaj poznam. Opazoval sem jih, poslušal, bral članke o njihovem letenju in skušal razumeti, kaj delajo drugače.

Uspelo mi je posodobiti klasično MacCreadyjevo teorijo tako, da sem sprejel dejstvo, da so vzgorniki porazdeljeni in da so višine omejene (1). Ta matematična teorija se ujema z ravnaji najboljših pilotov. Tehnike letenja so se spremenile od klasičnih zapisov Moffata in Reichmanna ter Byarjevih in Holbrookovih razmišljanj. V nadaljevanju bom predstavil nekaj pomembnejših spoznanj.

V vsakem trenutku leta naj bi se odločali glede na raven zavedanja ali agresivnosti.

Stopnja zavedanja odgovori na vprašanje: »Koliko višje bi moral biti, da priletim do cilja minuto prej?«

Odgovor na to vprašanje daje vrednost MacCready (MC). Če je MC nastavljen na 2, pomeni, da bi morali biti 120 metrov višje, da bi končali let eno minuto prej. Trgujemo višino za čas, pri čemer je MC vrednost (cena) časa, pogojena z višino.

MC vrednost je rešitev do vseh hitrostno usmerjenih odločitev med poletom. Najbolj preprosta razlaga je: Če imamo MC vrednost nastavljeno na 2, naj bi izkoriščali samo vzgornike, močnejše od 2 m/s. Vse, kar je manj, pa naj bi izpustili. Če potrebujemo 120 metrov več, da končamo minuto prej, je zamenjava te minute za 150 m dobra odločitev, za 90 metrov pa slaba. Ko se odločam o nastavitvi MacCreadyja, se mi zdi tako razmišljanje zelo priročno.

**Kašen bi moral biti najmanjši vzgornik, v katerem bi še zaokrožil v tem trenutku?**

Odgovor nam poda MC vrednost, ki določa tudi pravo hitrost planiranja – nastavev hitrostnega obroča. Če si priborimo višino z 2 m/s, potem jo moramo tudi izgubljati z 2 m/s. To ne pomeni, da letimo s hitrostjo, pri kateri padamo 2 m/s, ampak da bi morali leteti s hitrostjo, s katero bi nas pridobitev dodatne (ekstra) minute časa stala dodatnih 120 m. Pred skoraj petdesetimi leti je Paul MacCready našel prijem, kako izračunati to hitrost. Ta enačba je temelj sodobnih inštrumentov in vseh knjig o jadralnem letenju. Če povečamo hitrost s 130 na 131 km/h s povprečno kakovostnim jadralnim letalom, zahteva vsaka minuta hitrejšega finiša približno 60 m dodatne višine. Po tem računu je hitrost

planiranja 130 km/h v mirnem zraku, če hočemo, da je propadanje 2 m/s. Po MC vrednosti vse navedeno drži. Kaj pa je pravzaprav realna vrednost MC? Kakšna je relativna cena višine in časa? Kako agresivni naj bi bili? Pustimo matematično zanesljivost ob strani. Dolgoletne izkušnje pri opazovanju vremena in termike na začrtani poti dajo poznavalcem odgovor na vprašanje agresivnosti. Poenostavljeno si lahko odgovorimo tudi sami, in sicer z nekaterimi značilnimi situacijami, ki nam povedo nekaj več o vrednosti MC pri dejanskem letenju.

### **MacCready**

Če vemo, kakšno bo naslednje dviganje in da lahko pridemo do njega, potem je to MC nastavitev za preskok. Če bo naslednje dviganje 2 m/s, nastavimo MC obroč na 2 in letimo pri tej hitrosti. Če se vmes pojavi dviganje s 3 m/s, ga izkoristimo in se v nadaljevanju leta ne ustavljamo v dviganjih, ki so slabša od 2 m/s.

### **Reichmann**

Reichman je to teorijo izboljšal. Dviganja so pogosto šibkejša spodaj in na vrhu. Katero dviganje torej vzeti za MC nastavitev? Reichmann je v svojih izračunih pokazal, da naj bi nastavljali na šibkejše dviganje, ker v nasprotnem primeru ne bi prihajali v naslednje dviganje na višini močnega vzgornika in bi višino morali nadoknaditi v šibkejšem.

Seveda izkoristimo boljše dviganje od povprečja MC vrednosti, če ga najdemo.

Reichmann svetuje, naj zadnje dviganje izkoriščamo tako dolgo, dokler ne pade na vrednost naslednjega začetnega pričakovanega dviganja. Iz tega sledi Reichmannovo pravilo: *Začetno – šibkejše naslednje dviganje = MC nastavitev = končno – šibkejše dviganje v zadnjem vzgorniku*. Reichmann je začel razmišljati, da je treba do naslednjega dviganja sploh priti. Zmanjšanje MC nastavitve ima vsekakor prednost pred zunajletališkim pristankom.

Reichmannove ideje so uporabne za razumevanje letenja najboljših pilotov. Ti letijo počasneje, kot to narekuje «klasična» MacCreadyjeva teorija, ki temelji na najboljšem dviganju v vzgorniku. Pokrivanje večjega območja in spoznanje, da je začetno dviganje slabše, sta dva dobra razloga za precej manjšo nastavitev vrednosti MC.

### **Klasični doleti**

Klasični doleti so preprost izračun prave MC vrednosti. Če imamo na poti do doma razmerje razdalje in višine 30 : 1, z nič dviganji ali spuščanji, v značilnem 15-metrskem letalu, je nastavljena MC vrednost 2 za dokončno porabo višine prava. V tem položaju bi nam dviganje, ki bi nas dvignilo za 120 m, omogočilo hitrejši dolet in s tem finiš minuto prej. Če najdemo močnejše dviganje, ga izkoristimo in končamo še hitreje.

### **Porazdeljena dviganja in končna višina**

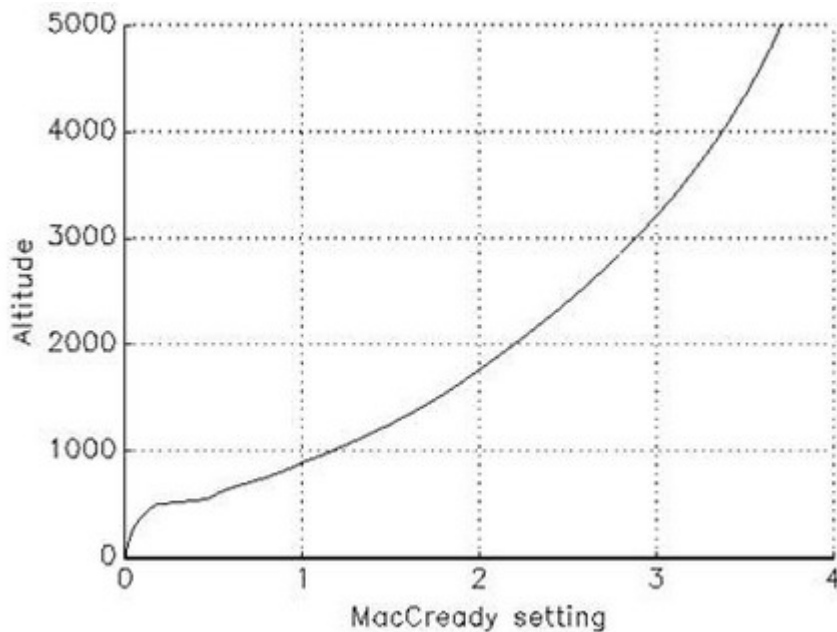
Ti izračuni so razumljivi, a tudi zelo poenostavljeni. Največji problem je, da ne vemo zagotovo, kje in kakšno bo naslednje dviganje. Kakšna je prava MC nastavitev glede na možnost najdbe dviganja prave moči?

Graf 2 je odgovor na to vprašanje, vendar za značilne razmere ob vzhodni obali ZDA in za letalo discus. Dviganja delujejo od 150 do 1500 metrov. Možnost najdbe dviganja je podana v tabeli 1. V 2. stolpcu lahko razberemo, da imamo 20 % možnosti, da najdemo vsako miljo dviganje 0,5 m/s, 10 % možnosti, da najdemo dviganje 1 m/s itn. Vmes je

tudi nekaj dviganj z močjo 2 m/s in 3 m/s, vendar so tako redka, da je njihovo iskanje nepriporočljivo. Kljub temu pa se je treba znati prilagoditi, če naletimo na močno dviganje.

Vrednost dviganj	milje	milje	milje
1	5	10	10
0,5	20	90	99
1	10	61	84
2	5	30	52
3	2	10	18

Tabela 1: Možnost določeno močnega dviganja glede na razdaljo



Graf 2: MC

vrednost v funkciji višine za discusa glede na tabelo 1.

Iz grafa 2 lahko razberemo:

- Bolj nizko kot smo, manjša je nastavitev MacCreadyja, počasneje letimo in vrtimo tudi šibkejša dviganja.**

Vrednost MC raste od 0,5 na 300 m do 2 na 1500 m. Razlog je preprosto večji doseg. Če bomo iskali samo dviganja 2 m/s na 300 m, bomo hitro postali nekonkurenčni piloti – z letalom na njivi.

Prve razlage MC teorije so vsebovale nasvete, kako pobiramo vsa dviganja, ko smo pod 600 m. Če to upoštevamo in se poleg tega ne ustavimo za manj kot 3 m/s na 2500 m, moramo MC vrednost nastavljati postopoma.

**2. *Ko smo višje, ravnamo obratno: izpuščamo šibkejša dviganja ter se ustavljamo v vzgornikih, ki so v skladu z našo višino.***

Mnoge knjige opozarjajo na nevarnost, da po rešitvi iz kritičnega položaja v parterju, vrtimo 1 m/s vse do baze oblaka, da si spet napolnimo samozavest. Če je dan dober, bi morali že na 600 m previdno iskati boljše dviganje.

Ob tem, da nekatera dviganja delujejo kot balončki, imajo več jeder ter da pilot lahko odtava iz dviganja, nas, ob upoštevanju grafa 2, le-ta pripeljejo do dobrega dviganja. Denimo, da se znajdemo nizko in ujamemo dviganje z močjo 1,5 m/s. Ko dosežemo približno 900 metrov, bi se morali začeti ravnati po grafu 2, izkoristiti našo večjo višino in s tem večji doseg, da bi našli boljši vzgornik. Splača se tvegati. Morda uspemo že v boljšem jedru našega trenutnega dviganja (to se dogaja pogosteje, kot si priznamo) ali pa se odločimo za kratko planiranje in malo naprej najdemo dviganje 2 m/s. In ko najdemo tisto »boljše«, imamo spet višino, ki jo lahko izrabimo v nadaljevanju leta. Kroženje pod bazo oblaka je po svoje najslabše mesto, kajti tudi če najdemo dviganje 4 m/s, ga ne moremo izrabiti v oblaku.

**3. *MC nastavitev je bistveno nižja od najboljšega dviganja v najboljšem vzgorniku dneva.***

Po mojih izračunih je ob najboljših dviganjih dneva, denimo, 3 m/s, nastavitev MC največ 2, povprečna pa 1,5. Vseeno pa izračuni potrjujejo, kar zatrjujejo najboljši piloti: nižja nastavitev MC nam omogoča leteti hitreje, ker imamo večji doseg in s tem pokrivamo večje področje.

Glavni princip izračunov v grafu 2 je:

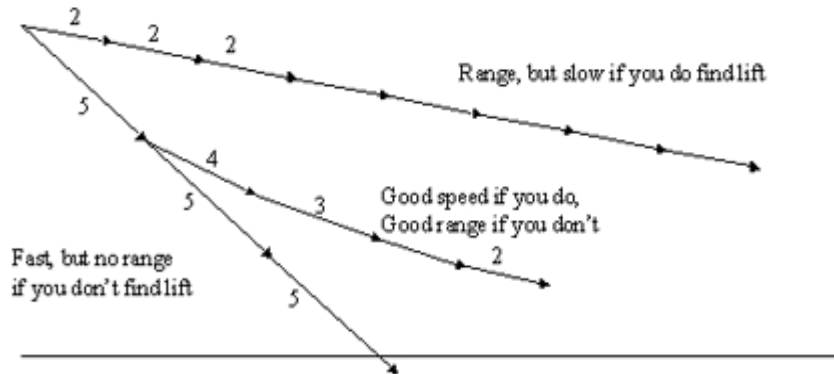
**4. *Trenutna MC nastavitev mora biti enaka, kot jo pričakujemo vnaprej.***

Če že vnaprej vemo, da smo pred težavnim položajem, začnemo že takoj varčevati z višino. Npr., smo na 1500 m in gledamo 8 kilometrov vnaprej; možnost, da najdemo dviganje 2 m/s, je le 50-odstotna. Če se izkaže uresničitev drugih 50 % in se znajdemo na 900 m, bodimo pripravljeni izkoristiti tudi 1 m/s. Kakorkoli, naša nastavitev MC naj bo 1. To je uporaben princip za MC nastavitev za katerokoli višino in razdaljo. Z računalnikom lahko na podlagi tega najdemo pravo MC nastavitev za naš let.

Graf 3 bolj natančno prikazuje, kako pridobimo velik doseg, ne da bi bili počasni. Spodnji pilot je poznavalec začetne MC teorije. Ve, da so vzgorniki z 2,5 m/s, zato nastavi MC na 2,5. Napreduje hitro ter bo ta dan zmagal, če bo našel dviganja 2,5 m/s, vendar je velika možnost, da bo sedel zunaj, še preden najde dobro dviganje, ali pa bo našel slabo dviganje in porabil veliko časa, da si spet nabere višino. Najvišji pilot nastavi MC na 2, leti počasi in ima veliko večji doseg in možnost, da bo našel dober vzgornik. Kljub temu bo verjetno zelo počasen.

Srednji pilot najde ustrezno sredino med dvema pilotoma, ki posebljata obe skrajnosti. Ko je še visoko, leti hitro. Na 1800 m ima veliko možnosti in najde 3 m/s ali še bolj verjetno 2 m/s. Sledeč tej logiki nastavi MC na 2,5, kot spodnji pilot. Ko je nizko in ima manj možnosti najti dobro dviganje in bo zato moral izkoristiti kaj slabšega, zmanjšuje

svojo MC nastavitev z manjšanjem višine. S počasnim letenjem ter s kratkimi vzponi v šibkejših dviganjih poveča možnosti najdbe dobrega vzgornika. Če ga najde, ima skoraj isto hitrost kot spodnji pilot, vendar z večjim dosegom.



Graf 3: Hitrost in

doseg

Krivulja v grafu 2 ni toga, ampak se premika in preoblikuje skladno s spreminjanjem vremena, zmogljivostmi letala in s pilotom. Z različnimi vnosi teh treh spremenljivk nam graf 2 ponuja drugačne odgovore.

V dobrem vremenu se krivulja premakne v desno, v slabem pa v levo. Manj očitne spremembe so:

- Krivulja je odvisna od hitrosti dviganj v njihovem nižjem delu, če so nižja dviganja slabša, postanemo hitreje previdni in hitreje izkoristimo slabši vzgornik, da bi ostali v močnejšem delu dviganja.
- Vzgorniki nižje so slabši, če je veter, v gorah, ob koncu dneva in pri striženju vetra.
- Oblika krivulje je odvisna od višine baze oblaka in od razporejenosti razdalj dviganja. Če so daleč narazen, je treba uporabiti nižjo MC nastavitev.
- Pilot, ki leti v istem vremenu, z letalom, ki ima slabše zmogljivosti, mora leteti bolj previdno. Isti preračuni za Schweitzer 1-26 dajo odgovor maksimalne MC nastavitve 1,5 in ne 2, kot smo izračunali prej. Za letenje s slabšimi letali so prijemi za iskanje dviganj drugačni, izkoriščati moramo namreč tudi slabša dviganja, da ostanemo na dobri višini in z dobrim dosegom. Klasična MC teorija, ki trdi, da imajo vsi enake možnosti najdbe dobrih dviganj, podcenjuje boljše možnosti zmogljivejših letal.
- Manj izkušen in izurjen pilot mora leteti bolj zadržano, krivuljo mora premakniti v levo. Če ste slabši, kot so najboljši, boste izboljšali svoj dosežek, če boste sledili bolj previdni strategiji. Najboljši pilot bo našel dviganje tam, kjer ga vi in jaz ne bomo, saj potrebujemo več manevrskega prostora.

- Izkušeni piloti velikokrat povabijo začetnike, naj jim sledijo, da bi videli, »kako se stvar opravi«. To je prijazen in dobronameren predlog. Manj izkušen pilot bi se moral zahvaliti in preslišati nasvet, razen, če je trdno prepričan, da ga bo boljši pilot povsod počakal. V tem primeru naj se le oprime poučne možnosti. Hitri piloti bodo namreč štartali v zadnjem trenutku in ko bomo samo enkrat naredili dva zavoja več v dviganju kot on, ga tisti dan ne bomo več videli. Potem bomo ostali sami, po možnosti na majhni višini, z dolgo potjo pred seboj, dan pa se bo že nagibal h koncu. Še slabše je, ker boljši piloti letijo hitro tudi nizko in nad slabšim terenom. Vedo za zunaj letališke terene, za katere mi ne vemo, in so tudi dovolj izkušeni, da s svojim letalom tam varno pristanejo. Ko boljši pilot dobi še zadnje, nujno potrebno dviganje za pot do cilja, mi pa ne, smo v resnih težavah.
- Pravo letenje je odvisno tudi od našega razmerja hitrosti proti zunaj letališkimi pristankom. Če bi radi karseda zmanjšali možnosti ILP, nastavimo MC na nič, vendar moramo biti ob tem tudi zelo počasni. Da bi leteli malo hitreje, smo prisiljeni povečati možnosti ILP. V grafu 2 je podano razmerje med ILP in točkami za razdaljo, glede na pravila za ZDA. Če letimo na tekmovanju, ki daje več točk za razdaljo, bodimo bolj agresivni, če pa bi se raje izognili ILP, bodimo bolj previdni, še posebno, če smo nižje.

V nadaljevanju se bomo posvetili centriranju, ki veliko doprinese h hitrosti, razmišljali bomo o pravi potovalni hitrosti, prilagajanju kurza ter finalnem doletu.