

Слетање летелице *Луна* на планету Марс

Пример Нека слетање летелице *Луна* почиње близу површине Марса и нека на њега утиче само гравитациона сила. Летелица *Луна* је опремљена системом кочења, које примењује дату силу кочења $p \in [0, p_{max}]$, како би се успорило кретање. Претпоставимо да сила кочења не може бити већа од дате максималне вредности. Нека је дата удаљеност сонде од површине Марса. Одредити оптимално управљање $u(t)$ тако да летелица *Луна* слети за најкраће време на планету Марс ако је дат почетни услов $u(0) = u_1$ и $\dot{u}(0) = u_2$ где је $u_1, u_2 \in \mathbb{R}$.



Примене Оптималног управљања у аеро и свемирској индустрији

- Управљање потрошњом горива: Развијање управљачких политика које минимизирају потрошњу горива током лета, при чему се узимају у обзир фактори као што су тежина летелице, аеродинамички отпор и временски услови.
- Путање лета: Оптимизација путања за минимално време путовања или минимално гориво, узимајући у обзир ограничења безбедности и оперативна ограничења.
- Трансфер путање: Планирање оптималних трансфер путања за свемирске сонде, као што је Хохманов трансфер између планета, како би се минимизирала потрошња горива.

Контрола оријентације (*ADCS – Attitude Determination and Control Systems*): Оптимизација система за контролу оријентације свемирских летелица како би се осигурала прецизна навигација и стабилност.

- Минимална тежина: Дизајнирање структура летелица које имају минималну тежину, а да притом испуњавају све захтеве чврстоће и крутости. Дистрибуција оптерећења: Оптимизација дистрибуције оптерећења унутар структуре летелице како би се смањила замор материјала и продужио век трајања.

- Управљање ризицима и безбедношћу:
 - Анализа поузданости: Моделирање и анализа поузданости кључних система како би се минимизирала вероватноћа кварова.
 - Редундантни системи: Развој редундантних система који обезбеђују континуитет операција у случају отказа главних система.
- Комерцијални авиони:
 - Оптимизација руте: Алгоритми за оптимизацију рута који узимају у обзир временске услове, ваздушни саобраћај и потрошњу горива.
 - Аутомацко управљање: Системи за аутомацко управљање који оптимизују перформансе током различитих фаза лета (полетање, крстарење, слетање).
 -
- Марс роверс: Планирање оптималних рута за ровер-е на Марсу како би се максимизирало истраживање уз минимизацију потрошње енергије.
- Управљање орбиталним маневрима за продужење радног века сателита и оптимизацију позиционирања.