1. Unconstrained Optimization

- Formel aufschreiben

- 1st/2nd order condition aufschreiben, bisschen erklären

- Prinzip iterative descent algo erklären (mit formel xkp1=xk+alphak sk, f(xkp1)<f(xk), sk^T grad(f(xk))<0)

- Algorithmen nennen, etwas erklären (steepest descent, conjugated gradient, Newton/newton type (basiert auf 2. order Taylor approx.))

- minimierungsproblem für Stepsize ganz kurz erklären (g(alphak) mit xk, sk fix)

2. constrained Optimization

- Formel min f + s.t. g=0, h<=0

- welche constraints problematischer? (h)

- 1. order KKT conditions aufschreiben, complementary slackness

- Beispiel: f=(x1/2)^2 + (x2+1)^2+5 grafisch lösen

\* ellipsen zeichnen (keine große Genauigkeit gefordert)

\* wo ist minimum? (center)

\* mit constraint: g=x1 + x2 - 6 grob einzeichnen

\* grafische Lsg: gradienten antiparallel, skaliert mit lamda, zeichnen

\* zusätzlicher constraint: h=x1(x2)^2 <=0

\* einzeichnen: linke halbebene, x2 Achse, x1>0 achse

\* Lösungskandidaten: schnittpunkte g mit Achsen

- zu algos: nur verschiedene typen (primal, penalty/barrier, primal/dual) ge-namedropped

- penalty/barrier vom prinzip erklären (ich hab formel f+cP, f+ B/c aufgeschrieben)

- eine verständnisfrage: bei hartem constraint welches von beidem lieber? (barrier, da lsg sicher feasible)

3. optimal control

- Formel J(u) s.t. xdot=f(x) allgemein (Anfangsbedingung x0!)

- was ist bei dynamic statt gradienten zu nutzen? (variational calculus: Gateaux-derivative, aufschreiben)

- allgemein (vektoriell) 1. order necessary (Euler-Lagrange in Abhängigkeit von hamiltonian H (gradienten in lamda, x, u))

- was ist das? ((extended, da mit algebraic eqns für u) boundary value problem)

- Beispiel 'lösen':

\* J = integral\_0^2 (exp(x) + u^2) dt

\* xdot = x + alpha(x) \* u, x(0)= irgendwas, x(5)= irgendwas (hab ich vergessen)

\* Hamiltonian bestimmen

\* ELE aufstellen

\* u lösen

\* was wenn u in [u-, u+]? (nicht mehr 3. Gleichung lösen, sondern minimierungsproblem, Fallunterscheidung u-, -3lambdaStar, u+, je nachdem ob box constraints verletzt)

\* was wenn abnormal case (hamiltonian unabhängig von u, minimierung quasi hinfällig)

\* wann singular case, was dann? (in interval 0, dann unbestimmt -> funktionale beschreibung mit singular arc)

- ganz kurz unterschied zwischen indirect und direct methods (indirect: lösen BVP, direct: parametrize t, u, ggf. x and solve initial VP)