* **Q1**

Solve the optimization problem,

Using simplex, when:

,

* **Q2**
  + Give the definition of a convex function.
  + Suppose are nonnegative convex functions with the same domain s.t,

.

Prove that is **not** convex function!

* **Q3**

Write algorithm that as input receives two polytops where:

The output of the algorithm is:

* **Q4**
  + Defines the rock- paper – scissors as min max problem where player 1 wants to maximize his profits.
  + Given the matrix A, find the best Strategy for player one and two. Assume the number in A are the utility of the first player.

A =

* **Q5** נסח את הבעיה באופן פורמאלי קבע האם הבעיה הבאה היא קמורה אם כן הוכיח אם לא הוכח

1. יהי p,q שני פוליטופים.

הגדר את המרחק בין p,q, d(p,q).האם חישוב מרחק בין שני פוליטופים d(p,q) הוא בעיה קמורה?

* **Q6**

נסח את הבעייה הבעייה הבאה: נתונים המדידות הבאות אנו רוצים שני ישרים מגבלים l2=a1x+b2,l1(x)=a1x+b1 כך שהמרחק בין שני הישרים הוא מינימאלי כמו כן אנו רוצים שכל המדידות ההיו מעל ישר l1 וכל המדידות היו מתחת לישר l2. ניתן להניח כי המרחק בין שני ישרים הוא

* **Q7**

The n'th dimensional ball with center and radius is define as the set , Given that satisfy the inequality , what is the radius of the largest ball centered at and bounded by the inequality?

* 8.

Find the equivalent problem to the linear program problem-

Hint: introduce new variable,

* **Q9**
  + Given the function: , Under what conditions a: function is convex?
  + Solve the following problem:
    - S.t
* Q10
* Consider a polyhedron  , where , where Give an upper bound on the number of basic solutions to ?
* Given two polytops

Denote by h(n) the number of vertex have and c(n) the number of vertex  . Determine relation between c(n) and h(n)

* Q11

Given a matrix A.

* + Defined when A is symmetric positive definite matrix.
  + Assume that A is 2D symmetric matrix:

Find a criteria so that A will be positive definite matrix your answer should Use a,b,c? (hint: the criteria **must** be algebraic)

* Q12

Explain Example 9.3.2 in page 469-470 (only the quadratic problem in R^2) boyd's book.

* Given two polytops where:

* + Defined a separated hyperplane H.
  + Write algorithm that received P1 and P2 and as input and find

separated hyperplane H that separated P1 and P2.

* Q13
  + Defend what is a rigid graph.
  + Defend what is Infinitesimal rigidity
  + The following algorithm can indicate if a graph is an Infinitesimal rigidity.

For each node have 2-taken . A taken can move from its source to the nearby edge. Each edge can have at most a single token.

if it is possible to move 2n-6 of the tokens from their location to then the graph is Infinitesimal rigidity use this idea to design an algorithm that get an a graph as an input and output yes if the graph is Infinitesimal rigidity.

* Q14
  + Defend a **Degree Sequence** of a graph.
  + **Defend an in-Degree Sequence and out-Degree Sequence** of a directed graph.
  + Write an algorithm that get a **an in-Degree Sequence and out-Degree Sequence**  as an input and output yes if there exist an directed graph with those degree sequences.
* Q15
  + Let X be a Random variable s.t

We also know that

Find X that have Max Entropy. Write the convex programing and solve it.

Q16

≤ (a+b+c+d)

הוכח באמצעות אי שוויון יינסן את אי השוויון הבא:

1. מצא פונקצייה מתאימה לבעיה הנ"ל (אי שוויון הממוצעים)
2. מצא משתנה מקרי מתאים, הגדר את ההתפלגות והערכים אותו הוא מקבל
3. פתור את אי שוויון יינסן בהתאם לסעיפים 1+2

Q17

נתונה רשת זרימה עם שלושה קודקודים שתי קשתות המתוארת ע"י המטריצה הבאה:

N =

לדוגמא, הקשת L1 מחברת בין קודקוד V1 לקודקוד V2

ברשת קיימות שלוש זרימות המתוארות באמצעות המטריצה A הבאה:

= A

לדוגמא, הזרימה F1 עוברת דרך הלינקים L1,L2

הקיבולת על הלינקים L1, L2 נתונים באמצעות הוקטור C :

C = =

הפרמטרים של הערוץ אינם אידיאליים .

כתוצאה מכך, יש שגיאות בערוץ המוגדרות באופן הבא:

אם הזרימה על Fi היא xi, אזי רק log(xi) מהזרימה מכיל מידע תקין.

1. הגדר באופן מפורש את הזרימות Fi ברשת הנתונה. תאר באיזה לינקים כל זרימה עובר.
2. נגדיר את המושג זרימה מקסימאלית תקינה באופן הבא: בהינתן זרימה Fi מקודקוד s לקודקוד d, עלינו למקסם את כמות המידע התקין שעובר על הזרימה Fi, כלומר כמות המידע המתפרש בצורה נכונה אצל קודקוד d. הגדר בעיית אופטימיזציה קמורה, המביאה למקסימום את סכום הזרימות התקינות ברשת. הוכח שהבעיה אכן קמורה.
3. מצא חסם עליון כלשהו על בעיית האופטימיזציה מסעיף ב'.
4. נסח את הלגראנגיאן של הבעיה L(x,λ)
5. מצא את הבעיה הדואלית של הלגראניאן g(λ)
6. נסח את תנאי KKT של הבעיה.
7. פתור את הבעיה הדואלית של הלגראנגיאן
8. מצא פיתרון אופטימאלי לבעיה מסעיף 2.















































