

# Optimering för ingenjörer: Sammanfattning 2019

## Huvuddelar:

**Huvuddelar:** Linjär optimering.

**Huvuddelar:** Linjär optimering.

Olinjär optimering.

- Huvuddelar:** Linjär optimering.
- Olinjär optimering.
- Nätverksoptimering.

- Huvuddelar:**
- Linjär optimering.
  - Olinjär optimering.
  - Nätverksoptimering.
  - Heltalsoptimering.

## Linjär optimering:

## Linjär optimering:

Problemformulering.



# Optimering för ingenjörer: Sammanfattning 2019

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod:

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden.

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori:

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning,

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg:

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg: Dualitet:



## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg: Dualitet: Formulering,

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg: Dualitet: Formulering, svaga och starka dualsatsen,

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg: Dualitet: Formulering, svaga och starka dualsatsen, komplementaritet.

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg: Dualitet: Formulering, svaga och starka dualsatsen,  
komplementaritet.

Optimalitetsvillkor:

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg: Dualitet: Formulering, svaga och starka dualsatsen, komplementaritet.

Optimalitetsvillkor: Primal tillåtenhet, dual tillåtenhet, komplementaritet.

## Linjär optimering:

Problemformulering.

Metod: Simplexmetoden. (Grafisk lösning.)

Teori: Baslösning, extrempunkter.

Verktyg: Dualitet: Formulering, svaga och starka dualsatsen, komplementaritet.

Optimalitetsvillkor: Primal tillåtenhet, dual tillåtenhet, komplementaritet.

Känslighetsanalys.

## Olinjär optimering:

## Olinjär optimering:

Problemformulering.



## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder:

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning,

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton,

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton, blandningar.

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton, blandningar.

Zoutendijk,

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton, blandningar.

Zoutendijk, KKT på vissa problem,

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton, blandningar.

Zoutendijk, KKT på vissa problem, Lagrangerelaxation.



## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton, blandningar.

Zoutendijk, KKT på vissa problem, Lagrangerelaxation.

Teori:

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton, blandningar.

Zoutendijk, KKT på vissa problem, Lagrangerelaxation.

Teori: Konvexitet,

## Olinjär optimering:

Problemformulering.

Straffunktionsformulering.

Metoder: Brantaste lutning, Newton, blandningar.

Zoutendijk, KKT på vissa problem, Lagrangerelaxation.

Teori: Konvexitet, optimalitetsvillkor: KKT.

# Optimering för ingenjörer: Sammanfattning 2019

## Nätverksoptimering:

## **Nätverksoptimering:**

Problemformulering.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori:

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori,

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.



## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.  
LP-dualitet,

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.  
LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.  
LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem:

# Optimering för ingenjörer: Sammanfattning 2019

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd:

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.  
LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg:

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.



## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde:

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet:

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet: Ungerska metoden.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet: Ungerska metoden.

Handelsresandeproblemet:

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet: Ungerska metoden.

Handelsresandeproblemet: Relaxation,

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspannande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet: Ungerska metoden.

Handelsresandeproblemet: Relaxation, trädsökning,



## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet: Ungerska metoden.

Handelsresandeproblemet: Relaxation, trädsökning, heuristiker.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspannande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet: Ungerska metoden.

Handelsresandeproblemet: Relaxation, trädsökning, heuristiker.

Andra grafproblem.

## Nätverksoptimering:

Problemformulering.

Teori: Grafteori, fullständig unimodularitet.

LP-dualitet, optimalitetsvillkor.

Problem: Billigaste uppspännande träd: Kruskal, Prim.

Billigaste väg: Dijkstra, Ford.

Kinesiska brevbärrarproblemet.

Maxflöde.

Minkostnadsflöde: Simplexmetoden.

Tillordningsproblemet: Ungerska metoden.

Handelsresandeproblemet: Relaxation, trädsökning, heuristiker.

Andra grafproblem.

DynP: Nätverksformulering.

## Heltalsoptimering:

## **Heltalsoptimering:**

Problemformulering.

## **Heltalsoptimering:**

Problemformulering.

Metoder:

## Heltalsoptimering:

Problemformulering.

Metoder: Trädsökningsmetoder:

## Heltalsoptimering:

Problemformulering.

Metoder: Trädsökningsmetoder: Land-Doig-Dakins metod,



## Heltalsoptimering:

Problemformulering.

Metoder: Trädsökningsmetoder: Land-Doig-Dakins metod, TSP.

## Heltalsoptimering:

Problemformulering.

Metoder: Trädsökningsmetoder: Land-Doig-Dakins metod, TSP.  
(Plansnittning.)

## Heltalsoptimering:

Problemformulering.

Metoder: Trädsökningsmetoder: Land-Doig-Dakins metod, TSP.  
(Plansnittning.)  
Heuristiker.

## Heltalsoptimering:

Problemformulering.

Metoder: Trädsökningsmetoder: Land-Doig-Dakins metod, TSP.  
(Plansnittning.)

Heuristiker.

Teori: Komplexitet.

# Optimering för ingenjörer: Sammanfattning 2019

**Man skall kunna:**

## Man skall kunna:

- Känna igen optimeringsproblem.

## Man skall kunna:

- Känna igen optimeringsproblem.
- Formulera optimeringsproblem, känna igen problemstruktur och uppskatta svårighetsgraden.

## Man skall kunna:

- Känna igen optimeringsproblem.
- Formulera optimeringsproblem, känna igen problemstruktur och uppskatta svårighetsgraden.
- Identifiera och utnyttja problemstruktur (t.ex. nätverksstruktur), genom att välja den mest effektiva metoden för varje problemtyp.



## Man skall kunna:

- Känna igen optimeringsproblem.
- Formulera optimeringsproblem, känna igen problemstruktur och uppskatta svårighetsgraden.
- Identifiera och utnyttja problemstruktur (t.ex. nätverksstruktur), genom att välja den mest effektiva metoden för varje problemtyp.
- Lösa problem med metoderna och förstå stegen i metoderna.

## Man skall kunna:

- Känna igen optimeringsproblem.
- Formulera optimeringsproblem, känna igen problemstruktur och uppskatta svårighetsgraden.
- Identifiera och utnyttja problemstruktur (t.ex. nätverksstruktur), genom att välja den mest effektiva metoden för varje problemtyp.
- Lösa problem med metoderna och förstå stegen i metoderna.
- Formulera LP-dual samt förstå och utnyttja LP-dualitet.

## Man skall kunna:

- Känna igen optimeringsproblem.
- Formulera optimeringsproblem, känna igen problemstruktur och uppskatta svårighetsgraden.
- Identifiera och utnyttja problemstruktur (t.ex. nätverksstruktur), genom att välja den mest effektiva metoden för varje problemtyp.
- Lösa problem med metoderna och förstå stegen i metoderna.
- Formulera LP-dual samt förstå och utnyttja LP-dualitet.
- Förstå begrepp som baslösning, komplexitet, heuristik mm.

## Man skall kunna:

- Känna igen optimeringsproblem.
- Formulera optimeringsproblem, känna igen problemstruktur och uppskatta svårighetsgraden.
- Identifiera och utnyttja problemstruktur (t.ex. nätverksstruktur), genom att välja den mest effektiva metoden för varje problemtyp.
- Lösa problem med metoderna och förstå stegen i metoderna.
- Formulera LP-dual samt förstå och utnyttja LP-dualitet.
- Förstå begrepp som baslösning, komplexitet, heuristik mm.

samt ha sett olika tillämpningsområden för optimering.