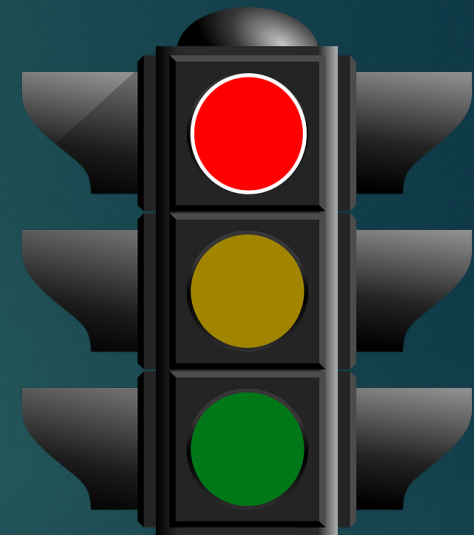




Framtidens trafiksignaler

HUR IOT I FORM AV SMARTA TRAFIKLJUS PÅVERKAR FRAMTIDENS INFRASTRUKTUR



Bakgrund

- ▶ De flesta trafikljus är kopplade till sensorer i vägbanan som känner av vikt
- ▶ I vissa fall är ljusen kopplade i "Grön våg" för att ge ett bättre flöde i ett visst område, vilket infördes 1958
- ▶ Bussprioritet används på några ljus, dvs att bussar prioriteras om de ligger efter i tidtabellen
- ▶ Räddningstjänsten kan också få prioritet vid utryckning

Problem

- ▶ Trafiksignaler är idag inte effektiviserade, utan leder ofta till onödiga köer, särskilt i stadsmiljö
- ▶ Köer leder till ökade utsläpp av avgaser samt ökade bullernivåer av bilar med förbränningsmotorer
- ▶ Elfordon behöver en större effekt för att starta från stillastående, såsom i köer, vilket leder till ökad påfrestning och energiförbrukning
- ▶ Avgaser, buller och el har negativ påverkan på den ekologiska, sociala och ekonomiska hållbarheten

Framtidsscenario - 2030

- ▶ Självkörande bilar som kan kommunicera med varandra kommer troligtvis att bli vanligare
- ▶ Alla kommer inte ha övergått till självkörande bilar, vilket gör att behovet av trafiksignaler kommer att vara fortsatt stort
- ▶ Även oskyddade trafikanter kommer att ha ett stort behov av trafiksignaler i korsningar
- ▶ Bilproducenter kommer att efterfråga uppkopplade trafiksignaler för att kunna hämta information och effektivisera körningen av självkörande bilar

Lösning

- ▶ "Smarta trafikljus" som kan förutse hur bilar, cyklar och fotgängare kommer att åka i en korsning och som effektiviserar flödet utifrån det
 - ▶ Tar hänsyn till inlagan rutt på GPS eller signaler från mobiltelefon
- ▶ Trafikljusen är uppkopplade och kommunicerar med varandra och med fordon på vägarna
 - ▶ Förslagsvis används blockchain-teknologi för att bibehålla säkerhet och underlätta kommunikationen

Hur kan körvägen förutses?

- ▶ Hos kollektivtrafik förutses rutten av bestämd tidtabell
- ▶ Kommunikation med GPSer som har en rutt inlagd
 - ▶ GPSen kan antingen vara fastsatt i fordon eller vara på mobiltelefon
- ▶ Identifiera signaler från mobiltelefon och "lära sig" körmönster
 - ▶ Exempelvis kör många samma väg varje morgon för att komma till jobbet
 - ▶ Gäller även för gångtrafikanter och cyklister
- ▶ Räddningsfordon prioriteras och får automatiskt fri körväg genom korsningar så fort rutten läggs in

Varför smarta trafikljus?

- ▶ Flödet av fordon kan förbättras avsevärt genom att "Gröna vågor" skapas utan att vara förprogrammerade
- ▶ Flödet genom en korsning kan förbättras om exempelvis de "första bilarna" inte behöver stanna för att väja för bilar eller gångtrafikanter
- ▶ Möjlighet att prioritera vissa trafikslag i korsningar, t ex
 - ▶ Cyklister, för att ge incitament till att cykla
 - ▶ Gångtrafikanter som har bråttom, exempelvis 5 minuter innan första föreläsningen utanför en högskola
- ▶ Trafikljusen kan rapportera själva om någon exempelvis kör mot rött ljus
- ▶ Även felsökning och rapportering av problem görs av trafikljusen

Säkerhet

- ▶ Blockchain kan användas för att göra trafikljusen säkrare och svårare att manipulera
 - ▶ Data distribueras i alla trafikljus, vilka kommunicerar med kryptografi
- ▶ Eftersom trafikljusen bara gör en bästa gissning på förutsedd körväg, behöver trafikljusen fungera konservativt utan att risker tas
- ▶ Trafikljusens egna felsökning gör att problem kan åtgärdas innan trafikljusen går sönder, vilket minskar olycksrisken
- ▶ Realtidsdata kan användas, men data får bara lagras om det är godkänt av användaren enligt GDPR
 - ▶ För de som ej samtycker, eller kör i ett område för första gången, fungerar ljusen "som vanligt"

Utmaningar

- ▶ Identifiera vilken fordonstyp som kommer
 - ▶ Exempelvis om mobilsignaler kommer från någon på en buss eller någon som kör bil
 - ▶ Kan lösas genom att analysera rörelsemönster i signalerna, för att identifiera trafikslag
- ▶ Veta vilka uppgifter som har tillåtelse att lagras
 - ▶ Kan lösas genom meddelanden som skrivs ut till mobilerna där användare måste godkänna digitalt för att ge tillåtelse till lagring
- ▶ Säkerställa att noden i blockchain inte skadar andra noder även om ett trafikljus blir överkört

Implikationer - flöde

- ▶ Uppkopplade trafiksignaler gör att bilar och chaufförer kan planera sin körning och anpassa farten för att slippa stanna vid trafikljus
- ▶ Cyklister och gångtrafikanter kan prioriteras i korsningar istället för att tvingas stanna och trycka på en knapp vid varje övergång
- ▶ Flödet i korsningar kan effektiviseras, genom att exempelvis anpassa längden på en körsignal till antal fordon som ska köra
- ▶ Prioritetsordningar såsom "Bussprioritet" kan planeras in istället för att leda till ineffektiva stopp för övriga trafikanter
- ▶ Gröna vågor kan uppstå på många fler ställen än där de har blivit förprogrammerade

Implikationer – hållbarhet

- ▶ Ekologisk hållbarhet
 - ▶ Smarta trafikljus leder till bättre flöde och färre avgaser i framför allt stadstrafik
 - ▶ Kan ge incitament till att använda cykel eller gå ifall dessa trafikslag prioriteras
- ▶ Social hållbarhet
 - ▶ Bullernivåer i städerna minskar då flödet förbättras
 - ▶ Tid sparas in och frustration undviks på grund av det bättre flödet
 - ▶ Då trafikljusen kan rapportera problem på sig själva, kan antalet olyckor minskas
- ▶ Ekonomisk hållbarhet
 - ▶ Investeringen för att göra trafikljusen uppkopplade kommer att vara nödvändig för fortsatt utveckling av självkörande fordon, där svenska fordonstillverkare försöker att vara ledande och gynna svenska ekonomin
 - ▶ Färre start/stopp leder till minskade bränslekostnader och batterier som håller längre