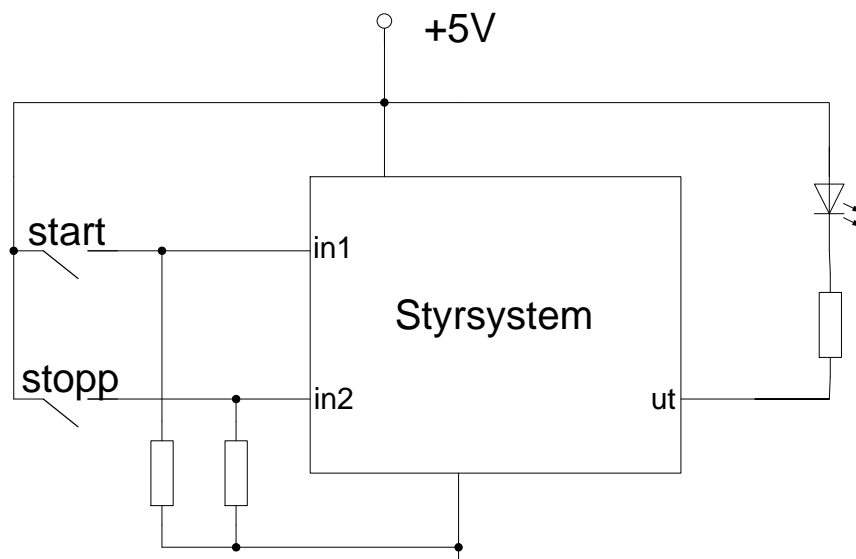


## Tillståndsmaskiner

Beteendet hos en stor klass av de tekniska systemen kan beskrivas, modelleras, med tillståndsmaskiner. En tillståndsmaskin är en sekvens av tillstånd som beror av händelser och som ger olika svar. I ett tillstånd, eller vid utträde ur eller inträde till, kan åtgärder utföras. När en händelse inträffar kan den ge upphov till en övergång från ett tillstånd till ett annat.

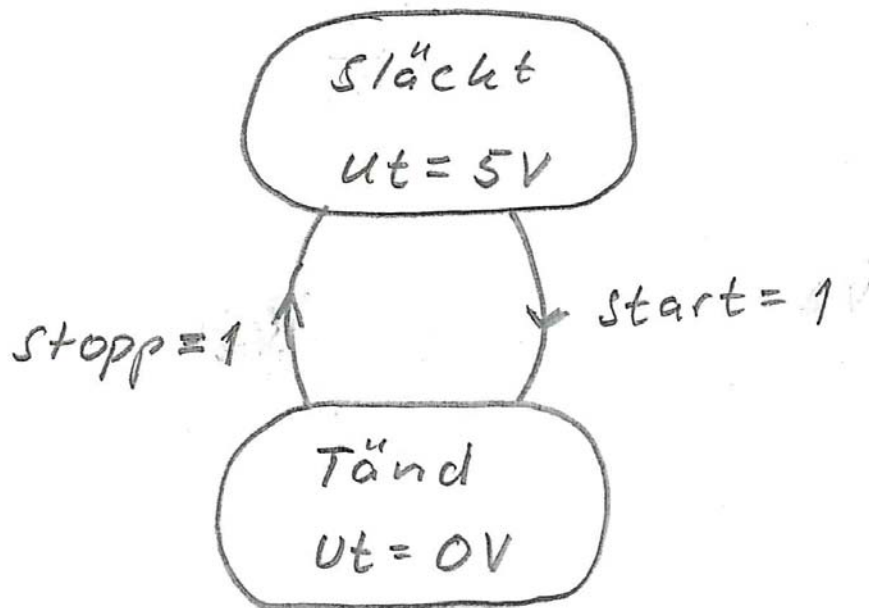
En bild, eller vy, av ett tekniskt system bestående av en lysdiod och en två återfjädrande tryckknappar visas i figur 1. Funktionen ligger i det som kallas styrsystem. Bilden säger inget om hur systemet fungerar, men troligen kan man ge en bra gissning. Funktionen skall vara att då startknappen trycks in skall lysdioden tändas och när knappen släpps skall lysdioden fortsätta att lysa. När stoppknappen trycks in skall lysdioden släckas och den skall förbli släckt då stoppknappen släpps.



**Figur 1** Lysdiod som styrs av två knappar.

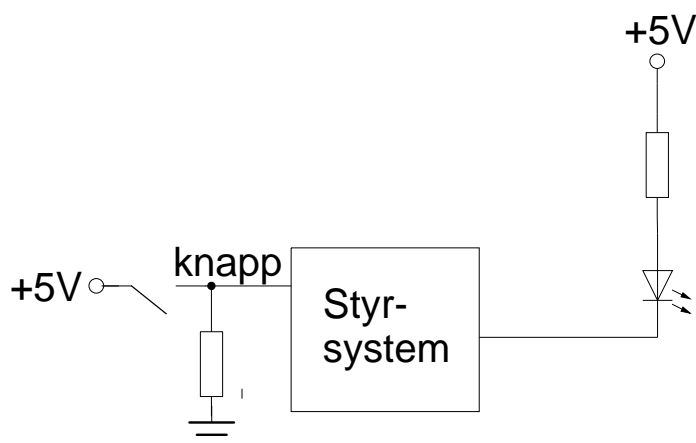
I figur 2 visas en tillståndsmaskin, en annan vy av av systemet, där funktionen framgår. Tillstånden är inringade och namngivna. I tillstånden står även de åtgärder som skall utföras. En åtgärd innebär ofta att en utsignal får ett nytt värde. I detta fall är de två tillstånden är namngivna till Tänd och Släckt. Systemet befinner sig i ett tillstånd i taget. I tillståndet Släckt är åtgärden att signalen ut skall sättas till 5V. Detta innebär att ingen ström flyter genom lysdioden som då är släckt. I tillståndet Tänd är åtgärden att signalen ut sätts till 0V och att ström flyter genom lysdioden som då lyser. Tillstånden är förbundna med med pilar som anger övergångar mellan tillstånden. Vid dessa pilar anges övergångsvillkoren. Ett övergångsvillkor anger det villkor som skall vara uppfyllt för att en övergång från ett tillstånd till ett annat skall ske. Ett vanligt övergångsvillkor är att en insignal ändrar sitt värde. Övergångsvillkoret från tillståndet Släckt till Tänd är att knappen start trycks ned. Detta innebär att insignalen in1 blir 5V. När knappen sedan släpps befinner sig systemet i tillståndet Tänd. Övergången från tillståndet Tänd till tillståndet Släckt ges av knappen stopp trycks ned, vilket innebär att insignalen in2 antar värdet 5V.

I tillståndet Tänd är åtgärden angiven till att utsignalen ut sätts till 0V. Detta innebär att ström flyter genom lysdioden som då lyser. Om stopp trycks ned blir insignalen på in2 5V och variabeln med namnet stopp tilldelas värdet 1. Denna händelse är även ett övergångsvillkor till tillståndet Släckt (från tillståndet Tänd). Övergångsvillkoren skall skrivas vid kurvan som förbinder tillstånden med varandra. Pilen på kurvan anger riktningen på övergången. I tillståndet släckt utförs en åtgärd som innebär att utsignalen ut = 5V vilket innebär att strömmen genom dioden blir noll och att lysdioden slocknar. Åtgärder innebär oftast att utsignaler ändras.



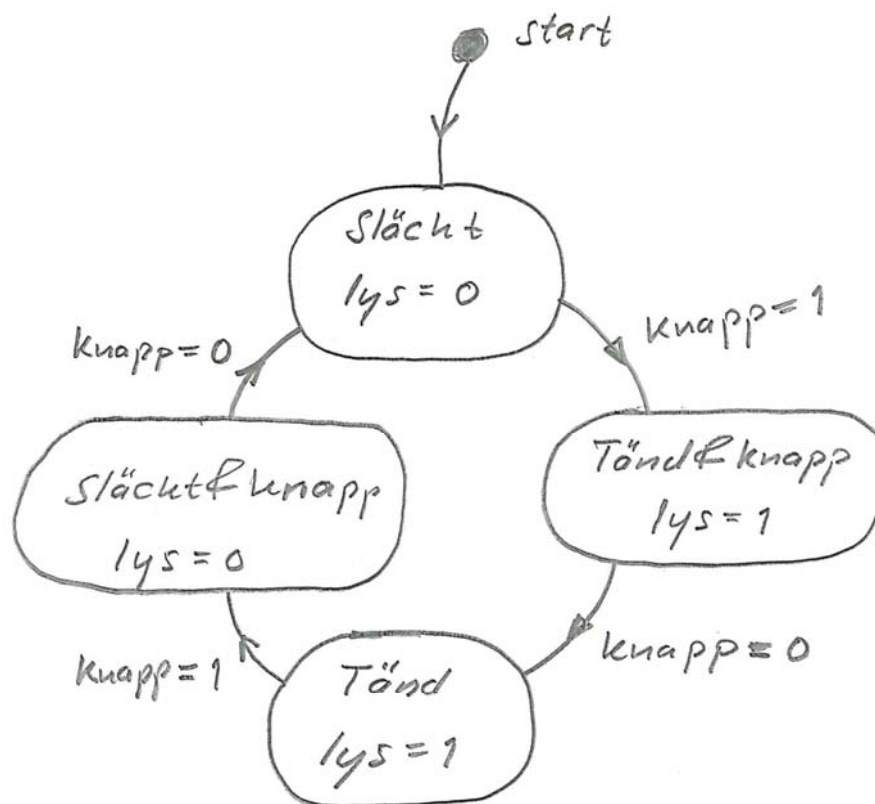
**Figur 2 Tillståndsmaskin eller tillståndsdigram som beskriver funktionaliteten.**

Ofta styrs ett system av en knapp (kan kanske heta "power") istället för två knappar. Systemet innehåller färre insignaler men det behövs fler tillstånd. Följande funktion önskas. Om lampan är släckt och knappen trycks in tänds lampan som förblir tänd då knappen släpps. Om lampan är tänd och knappen trycks in släcks lampan som förblir släckt även då knappen släpps.



**Figur 3** Lysdiod som styrs av en knapp.

I detta fall är fyra tillstånd lämpligt. Dessa kan heta Släckt, Tänd&knapp, Tänd samt Släckt&knapp. Det finns ett starttillstånd som alltid skall vara med i alla tillståndsmaskiner. Starttillståndet är temporärt och lämnas efter att systemet har startat upp ordentligt. Starttillståndet är symboliserat med en svart punkt och har namnet start skrivet vid punkten. Efter att systemet har startat sker en övergång till tillståndet släckt. Där är åtgärden att sätta variabeln lys till 0 som i sin tur styr utsignalen där lysdioden är ansluten till det värde som ger en släckt lysdiod.



**Figur 4** Tillståndsmaskin eller tillståndsdigram med fyra tillstånd och ett obligatoriskt starttillstånd.