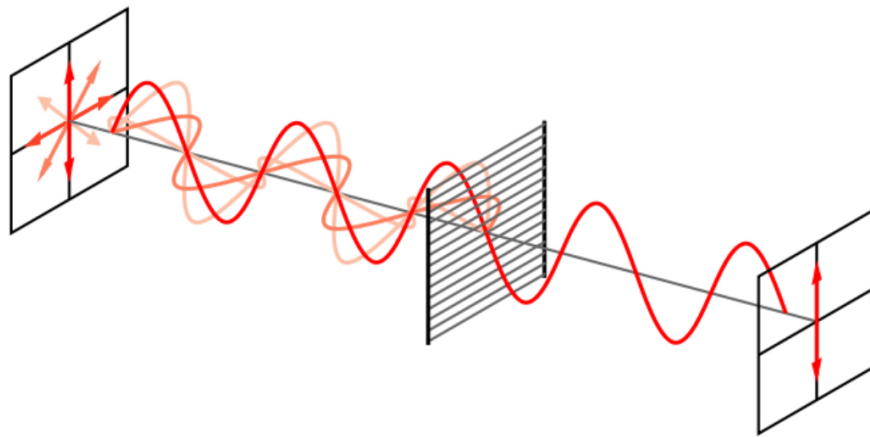


POLARISATION OCH INFORMATIONSOVERFÖRING

Information överföres förr på en optisk fiber som pulser av ljus. Man skulle kunna förenkla det som att ljus betyder en etta och släckt betyder en nolla.

Men det är väldigt slösaaktigt. Vår teknik tillåter oss bara att detektera ett visst antal miljarder ljuspulser per sekund. Vill man överföra mera information per sekund hjälper det inte att blinka fortare. Istället måste man försöka få varje ljuspuls att betyda mera. En annan metod är att överföra ljus av flera våglängder (färger) samtidigt i samma fiber, men det ökar inte förmågan att registrera snabbare blinkningar.

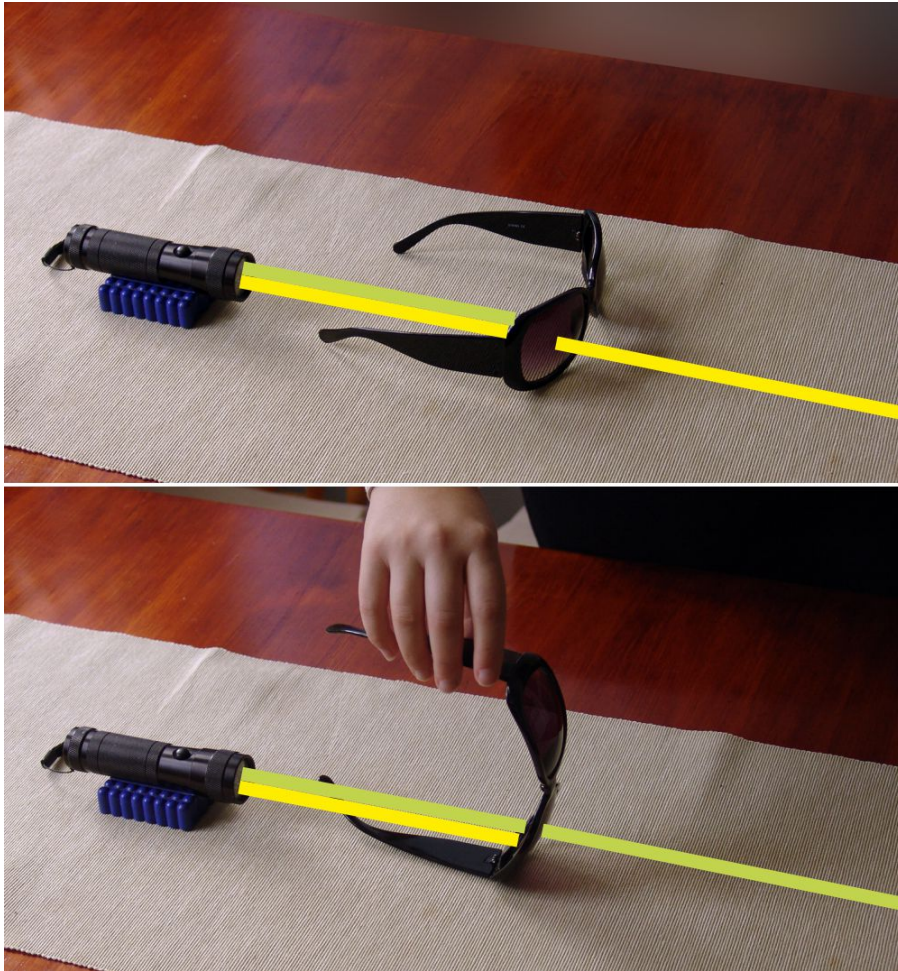


Solljus har **alla polarisationsriktningar** på en gång. Med ett polarisationsfilter kan man skilja ut den polarisation man är intresserad av, eller genom att vrida filtret, blockera den man inte vill se. I praktiken utnyttjar vi alla det när vi tar på oss polariserande solglasögon för att bli av med störande, oönskade polarisationer. När ljus reflekteras i en vattenyta blir det horisontellt polariserat. Med glasögon med vertikalt polarisationsfilter försvinner allt horisontellt polariserat ljus och därmed alla reflexer från vattenytan. Eftersom solljuset i övrigt har alla polarisationsriktningar kommer det mesta ljuset från övriga naturen ändå igenom glasögonen.

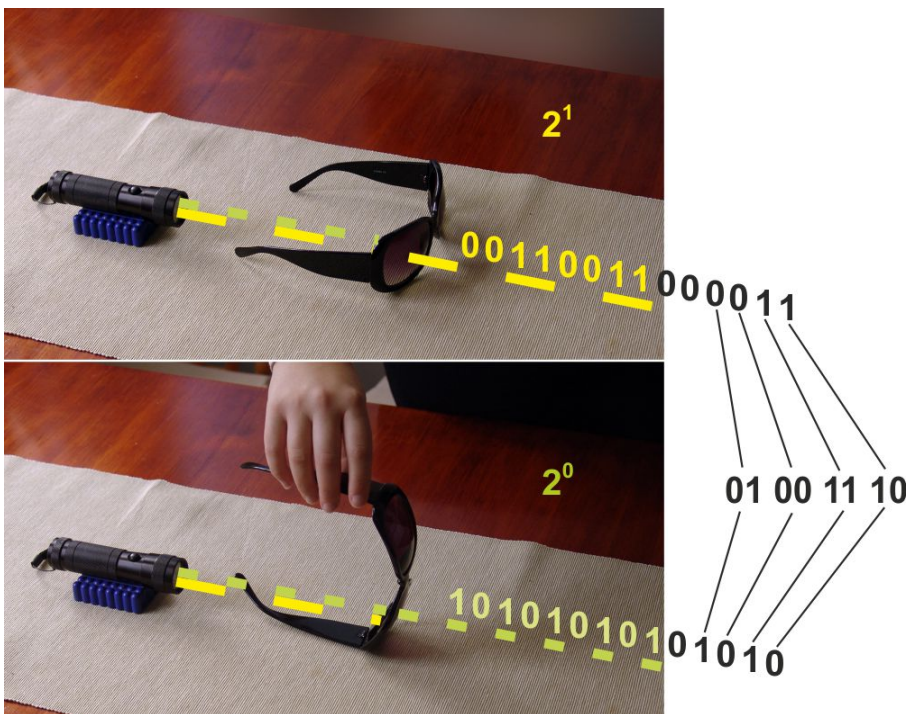
En laser, som används till telekommunikation, är redan polariserad och kan skiljas ut med lämpligt polarisationsfilter.

En lösning för att snabba upp dataöverföring är att använda sig av ljus med olika polarisationer samtidigt. Ljus har en oherrans massa kvantfysiska egenskaper, och en av dem är i vilken riktning det svänger. För förklaringens skull förutsätter vi endast två riktningar: horisontellt och vertikalt. Denna typ av polarisering kallas **linjär**. Det finns flera sorter, se nedan.

Eftersom det går att skilja på vertikalt och horisontellt polariserat ljus, kan man skicka ut båda samtidigt i fibern och skilja på dem i andra änden. Följande bildserier illustrerar detta. Ljuset sänds ut av en sändare, den svarta till vänster, som är en laser som kan sända ut ljus av flera olika polarisationer samtidigt. Här har jag varit tvungen att använda olika färger för att illustrera polarisation, men i verkligheten handlar det om samma våglängd.



1. Antag att gult ljus är vertikalt polariserat och grönt är horisontellt. Solglasögonen är vertikalt polariserade när de ligger på bordet. Då kommer bara den ena polarisationsriktningen igenom. Vrider man glasögonen 90° kommer bara den andra riktningen igenom.



2. Antag vidare att man skickar två dataströmmar med olika polarisation, vertikal och horisontell. Då kan man säga att grönt ljus betyder 2^0 och gult betyder 2^1 och detekterar man dem var för sig och lägger ihop resultatet kan man överföra värdena 00, 01, 10 eller 11 på tiden det annars tog att överföra en enda bit.

Teknikerna kallar metoden för **polarisationsmultiplexering**, PDM (polarization-division multiplexing). I kombination med detta kan man dessutom blinka starkare och svagare (eller med ett finare uttryck variera amplituden) och på så sätt åstadkomma vad man kallar optisk **kvadraturamplitudmodulation** (QAM) för att överföra ännu flera bitar per tidsenhet. 64 och 256 QAM är vanligt, vilket innebär att man på varje tidsenhet kan överföra 6 eller 8 bitar.

CIRKULÄR POLARISATION

En annan modern användning av polariserat ljus är 3D-bio. Ljus kan inte bara polariseras linjärt i den ena eller andra riktningen, utan det kan vridas i cirkel också. Både medurs och moturs. Ett polarisationsfilter som släpper igenom medurs polarisation blockerar moturs och tvärs om. En 3D-projektor på bio skickar ut en ström av halvbilder avsedda för omväxlande vänster och höger öga och bilderna projiceras med ljus med omväxlande medurs och moturs polarisation.



Cirkulärt polariserande glasögon för 3D-bio. Bild: Midori iro, PD

Bilden för höger öga projiceras medurs polariserad och den för vänster öga moturs polariserad. När ljuset studsar på projektorsskärmen vänds polarisationen, varför glasögonen måste vara polariserade tvärt om. Anledningen till att man inte använder linjär polarisering för biobruk är att du inte kan hålla huvudet rakt utan kommer att luta på det då och då och vrida glasögonens polarisationsriktning och kan få se lite av båda halvbilderna. Med cirkulär polarisation spelar det ingen roll om du lutar på huvudet.

LÄS MER

Polariserat ljus på bio: <http://www.sweclockers.com/artikel/20694-den-digitala-biografen>

Skriven av



JÖRGEN STÄDJE

Jag heter Jörgen Städje och har skrivit om teknik
och vetenskap sedan 1984. Friskt kopplat, hälften
brunnet!