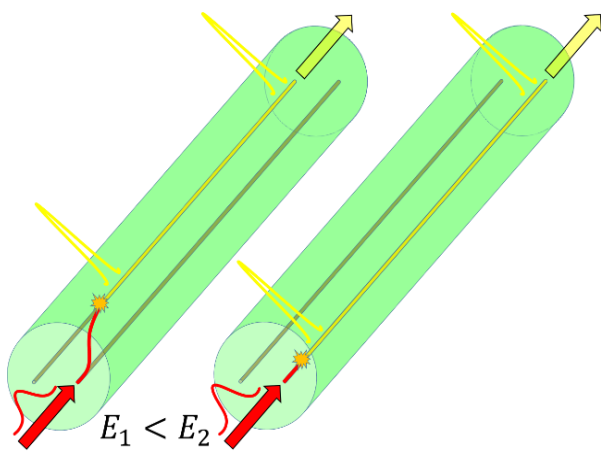


Samo-pułapujące solitonowe przełączanie ultraszybkich impulsów w dwurdzeniowych światłowodach o wysokim kontraście współczynnika załamania

Obecnie światłowody stanowią przydatne narzędzie do szybkiego przesyłania danych z szybkością zbliżającą się do Tb/s. Światłowód pozwala nie tylko na szybszą i szerszą transmisję danych w paśmie niż kabel miedziany, ale jest także trwały i mało stratny, umożliwiając nawet połączenia międzykontynentalne. Dlatego światłowody stanowią „kręgosłup” sieci, która otacza już cały świat. Jednakże, potencjał sygnału optycznego o dużej prędkości może poprawić nawet nasze codzienne doświadczenia z siecią internetową, w przypadku gdy przełączanie elektryczne, przekierowywanie sieci, urządzenia buforujące będą wymienione na optyczne. Na przykład maksymalna prędkość pobierania łącza ADSL na bazie kabla miedzianego wynosi obecnie 20 Mbit/s, podczas gdy połączenie światłowodowe (FFTH) może obsługiwać 300 Mbit/s.

Nowością tego projektu jest podejście oparte na światłowodach, które może zapewnić



Rysunek 1. Koncept samo-pułpującego się przełączania solitonowego: impulsy o niskiej energii są przekierowane do niewzbudzonego rdzenia i propagują się dalej wzdłuż niego.

przełączanie sygnału optycznego z prędkością 1000 razy wyższą niż wspomniany standard FFTH. Ogólna zasada przełącznika polega na przekierowaniu sygnału wejściowego między dwoma lub większą liczbą portów wyjściowych za pomocą sygnału sterującego. Najprostszą formą do realizacji tego w domenie optycznej jest światłowód zawierający dwa równoległe rdzenie z możliwością transferu sygnału między nimi. Jak pokazano na rys. 1, propagacja impulsów optycznych przez takie urządzenie może być kontrolowana przez energię wejściową.

Zgodnie z tą koncepcją opracowaliśmy włókno dwurdzeniowe ze specjalnych szkieł, w którym, zgodnie z naszymi obliczeniami, impulsy o niskiej energii przełączają się na lewy rdzeń, podczas gdy

impulsy o wyższej energii pozostają w prawym. Jest to możliwe dzięki wykorzystaniu mechanizmu samo-pułapowania.

Ze względu na niezwykle krótki impuls na poziomie 10-13 s oraz dzięki „dziwnemu” kanałowi wewnątrz światłowodu sygnał jest „ułożony” wewnątrz jednego z rdzeni i nie może już przenieść się do drugiego rdzenia. Dzięki temu specjalnemu pułapkowaniu impulsu, zwanego solitonowym, może on rozprzestrzeniać się dalej prawie bez zmiany jego kształtu na całej długości włókna. Ponadto, obliczenia pokazują tę możliwość już na kilku centymetrowych długościach włókien i przy bardzo niskim poziomie energii impulsu. Ten poziom energii impulsu jest zgodny z sygnałami optycznymi, które są wykorzystywane w dzisiejszych optycznych transferach danych na duże odległości.

W ramach tego projektu chcielibyśmy pokazać, że ta koncepcja jest praktycznie możliwa do zrealizowania. Planujemy wyprodukować odpowiednie włókno, a następnie użyć go w ultraszybkim eksperymencie wykorzystującym laser, aby zademonstrować efekt przełączania, który można wykorzystać do niezwykle szybkiej transformacji danych.

Oprócz unikalnego dwurdzeniowego włókna, obiecujemy wykorzystanie unikalnej techniki pomiarowej, która jest w stanie wyświetlać kształt niezwykle krótkich impulsów. Jeśli kształt impulsu zostanie zachowany podczas procesu przełączania, potwierdzi to, że proponowany przez nas system ma potencjał, aby zostać praktycznie wdrożony w szybkich, całkowicie optycznych urządzeniach do przetwarzania danych.