

Redundant Information Presentation in Hypertext Learning Environments

Eniko Bezdán, Liesbeth Kester, Paul Kirschner

Open University of the Netherlands

Centre for Learning Sciences and Technologies
celstec.org



Overview of the Presentation

- Introduction
- The role of graphical organizers
- High prior knowledge learners and redundancy
- The role of adaptive techniques



What is Hypertext ?

- Hypertext is made up of electronic text units called nodes which are connected by hyperlinks
- Increased number of routes between too chunks of text (nodes)
- Allows learners to customize learning material to their learning needs
- It can, however, also cause disorientation, decline in navigation efficiency and impaired learning performance
- Graphical organizers/navigation maps can be added to counteract disorientation



Early Expectations

- The flexibility in hypertext/hypermedia is hypothesised to result in richer knowledge structures, applicable in a variety of contexts (Cognitive Flexibility Theory).
- This flexibility should especially benefit advanced learners in ill-structured domains
- However studies conducted about hypertext show mixed results



The Effect of Graphical Organizers

- Learners with low prior knowledge learn best when hypertext has a *hierarchical* graphical organizer and/or has a *hierarchical* structure
- Learners with high prior knowledge learn equally well irrespective of the type of the graphical organizer (e.g. linear, hierarchical, network)



Why Do Hierarchical Graphical Organizers Work?

Represent a logical overview of the content (Subsumption Theory)

- act as Advance Organizers which help learners to internalize learning material in a meaningful way

And/Or

Improve navigability (Cognitive Load Theory)

- reduction of extraneous load by reducing element interactivity caused by the design characteristics of educational material, freeing up cognitive resources to deal with intrinsic load



Experiment

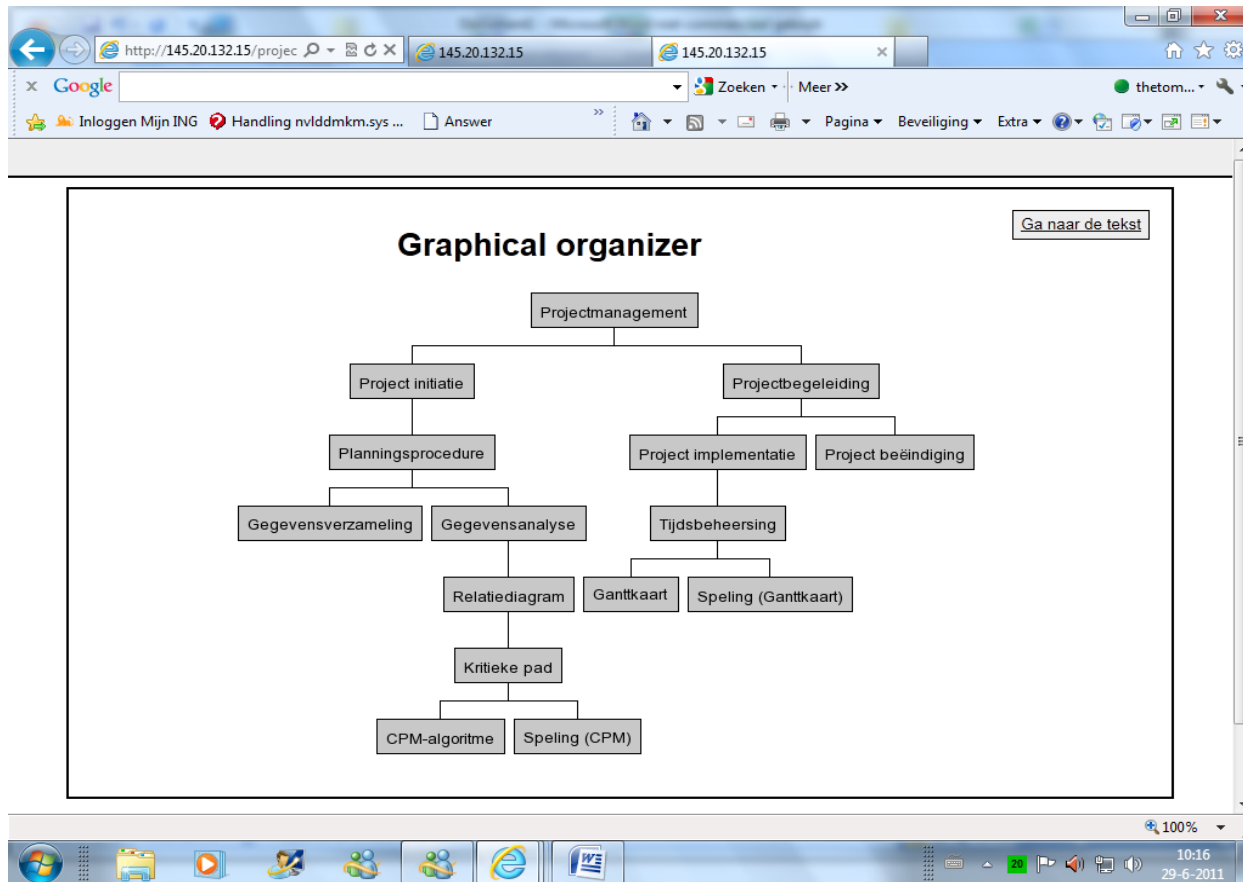
Graphical Organizer

Restriction

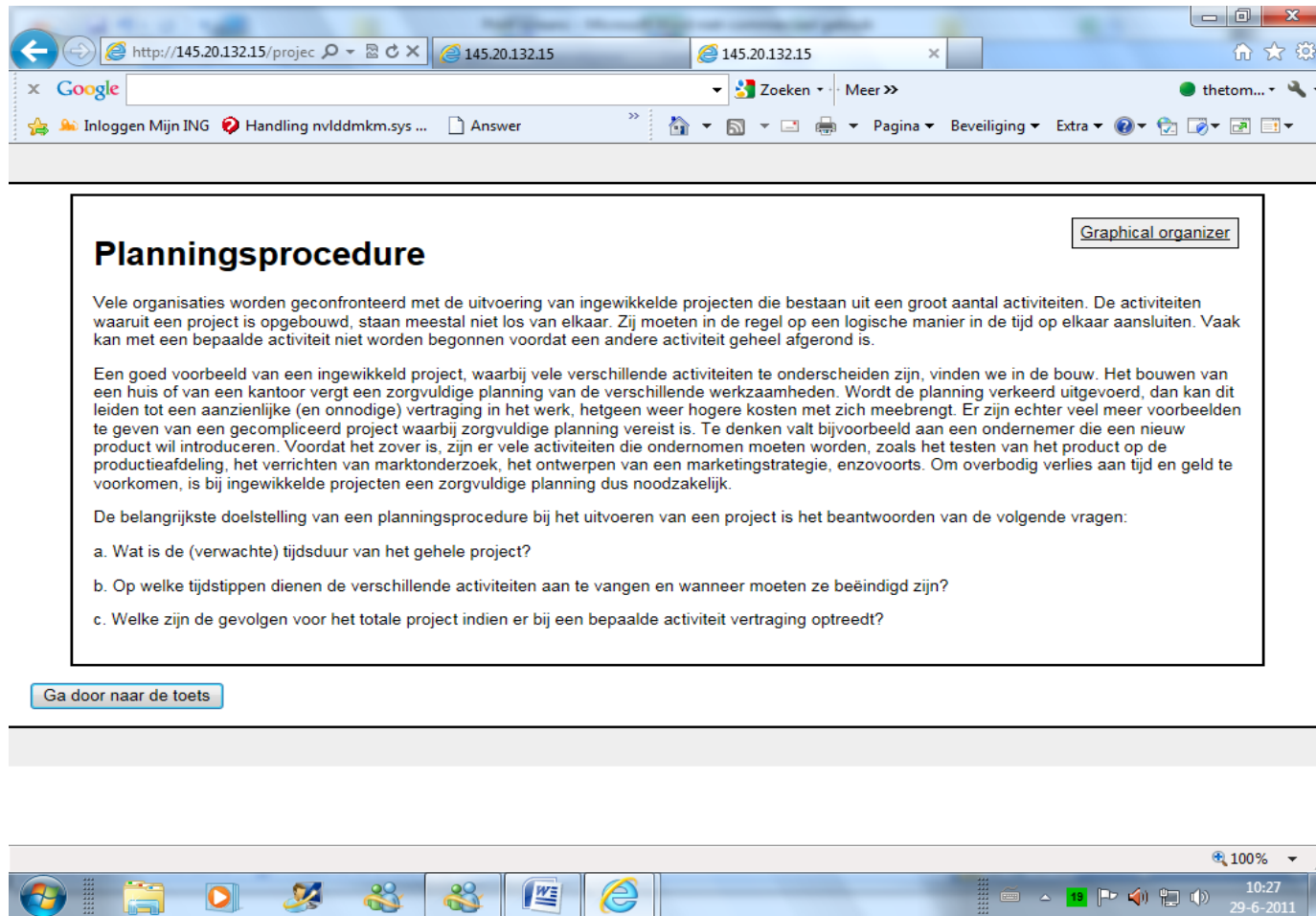
	Dynamic	Static
Restriction to neighbours		
No Restriction		



Graphical Organizer with a Hierarchical Structure



Dynamic conditions – same content nodes



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://145.20.132.15/projec'. The page content is as follows:

Planningsprocedure

[Graphical organizer](#)

Vele organisaties worden geconfronteerd met de uitvoering van ingewikkelde projecten die bestaan uit een groot aantal activiteiten. De activiteiten waaruit een project is opgebouwd, staan meestal niet los van elkaar. Zij moeten in de regel op een logische manier in de tijd op elkaar aansluiten. Vaak kan met een bepaalde activiteit niet worden begonnen voordat een andere activiteit geheel afgerond is.

Een goed voorbeeld van een ingewikkeld project, waarbij vele verschillende activiteiten te onderscheiden zijn, vinden we in de bouw. Het bouwen van een huis of van een kantoor vergt een zorgvuldige planning van de verschillende werkzaamheden. Wordt de planning verkeerd uitgevoerd, dan kan dit leiden tot een aanzienlijke (en onnodige) vertraging in het werk, hetgeen weer hogere kosten met zich meebrengt. Er zijn echter veel meer voorbeelden te geven van een gecompliceerd project waarbij zorgvuldige planning vereist is. Te denken valt bijvoorbeeld aan een ondernemer die een nieuw product wil introduceren. Voordat het zover is, zijn er vele activiteiten die ondernomen moeten worden, zoals het testen van het product op de productieafdeling, het verrichten van marktonderzoek, het ontwerpen van een marketingstrategie, enzovoorts. Om overbodig verlies aan tijd en geld te voorkomen, is bij ingewikkelde projecten een zorgvuldige planning dus noodzakelijk.

De belangrijkste doelstelling van een planningsprocedure bij het uitvoeren van een project is het beantwoorden van de volgende vragen:

- Wat is de (verwachte) tijdsduur van het gehele project?
- Op welke tijdstippen dienen de verschillende activiteiten aan te vangen en wanneer moeten ze beëindigd zijn?
- Welke zijn de gevolgen voor het totale project indien er bij een bepaalde activiteit vertraging optreedt?

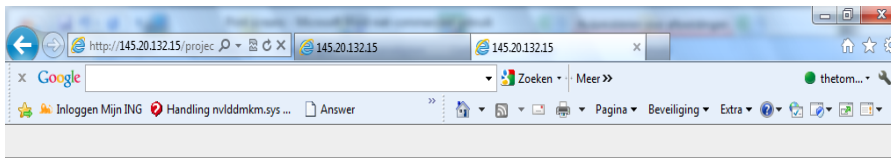
[Ga door naar de toets](#)

The browser's taskbar at the bottom shows the system tray with the time 10:27 and date 29-6-2011, and a taskbar with various application icons.



Content Nodes in Static Conditions:

- 1) restricted,
- 2) non-restricted



Planningsprocedure

Graphical organizer

Vele organisaties worden geconfronteerd met de uitvoering van ingewikkelde projecten die bestaan uit een groot aantal activiteiten. De activiteiten waaruit een project is opgebouwd, staan meestal niet los van elkaar. Zij moeten in de regel op een logische manier in de tijd op elkaar aansluiten. Vaak kan met een bepaalde activiteit niet worden begonnen voordat een andere activiteit geheel afgerond is.

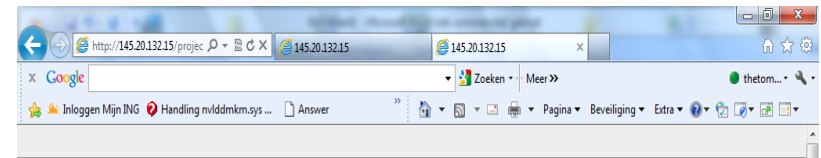
Een goed voorbeeld van een ingewikkeld project, waarbij vele verschillende activiteiten te onderscheiden zijn, vinden we in de bouw. Het bouwen van een huis of van een kantoor vergt een zorgvuldige planning van de verschillende werkzaamheden. Wordt de planning verkeerd uitgevoerd, dan kan dit leiden tot een aanzienlijke (en onnodige) vertraging in het werk, hetgeen weer hogere kosten met zich meebrengt. Er zijn echter veel meer voorbeelden te geven van een gecompliceerd project waarbij zorgvuldige planning vereist is. Te denken valt bijvoorbeeld aan een ondernemer die een nieuw product wil introduceren. Voordat het zover is, zijn er vele activiteiten die ondernomen moeten worden, zoals het testen van het product op de productafdeling, het verrichten van marktonderzoek, het ontwerpen van een marketingstrategie, enzovoorts. Om overbodig verlies aan tijd en geld te voorkomen, is bij ingewikkelde projecten een zorgvuldige planning dus noodzakelijk.

De belangrijkste doelstelling van een planningsprocedure bij het uitvoeren van een project is het beantwoorden van de volgende vragen:

- Wat is de (verwachte) tijdsduur van het gehele project?
- Op welke tijdstippen dienen de verschillende activiteiten aan te vangen en wanneer moeten ze beëindigd zijn?
- Welke zijn de gevolgen voor het totale project indien er bij een bepaalde activiteit vertraging optreedt?

Project initiatie Gegevensverzameling Gegevensanalyse

Ga door naar de toets



Planningsprocedure

Graphical organizer

Vele organisaties worden geconfronteerd met de uitvoering van ingewikkelde projecten die bestaan uit een groot aantal activiteiten. De activiteiten waaruit een project is opgebouwd, staan meestal niet los van elkaar. Zij moeten in de regel op een logische manier in de tijd op elkaar aansluiten. Vaak kan met een bepaalde activiteit niet worden begonnen voordat een andere activiteit geheel afgerond is.

Een goed voorbeeld van een ingewikkeld project, waarbij vele verschillende activiteiten te onderscheiden zijn, vinden we in de bouw. Het bouwen van een huis of van een kantoor vergt een zorgvuldige planning van de verschillende werkzaamheden. Wordt de planning verkeerd uitgevoerd, dan kan dit leiden tot een aanzienlijke (en onnodige) vertraging in het werk, hetgeen weer hogere kosten met zich meebrengt. Er zijn echter veel meer voorbeelden te geven van een gecompliceerd project waarbij zorgvuldige planning vereist is. Te denken valt bijvoorbeeld aan een ondernemer die een nieuw product wil introduceren. Voordat het zover is, zijn er vele activiteiten die ondernomen moeten worden, zoals het testen van het product op de productafdeling, het verrichten van marktonderzoek, het ontwerpen van een marketingstrategie, enzovoorts. Om overbodig verlies aan tijd en geld te voorkomen, is bij ingewikkelde projecten een zorgvuldige planning dus noodzakelijk.

De belangrijkste doelstelling van een planningsprocedure bij het uitvoeren van een project is het beantwoorden van de volgende vragen:

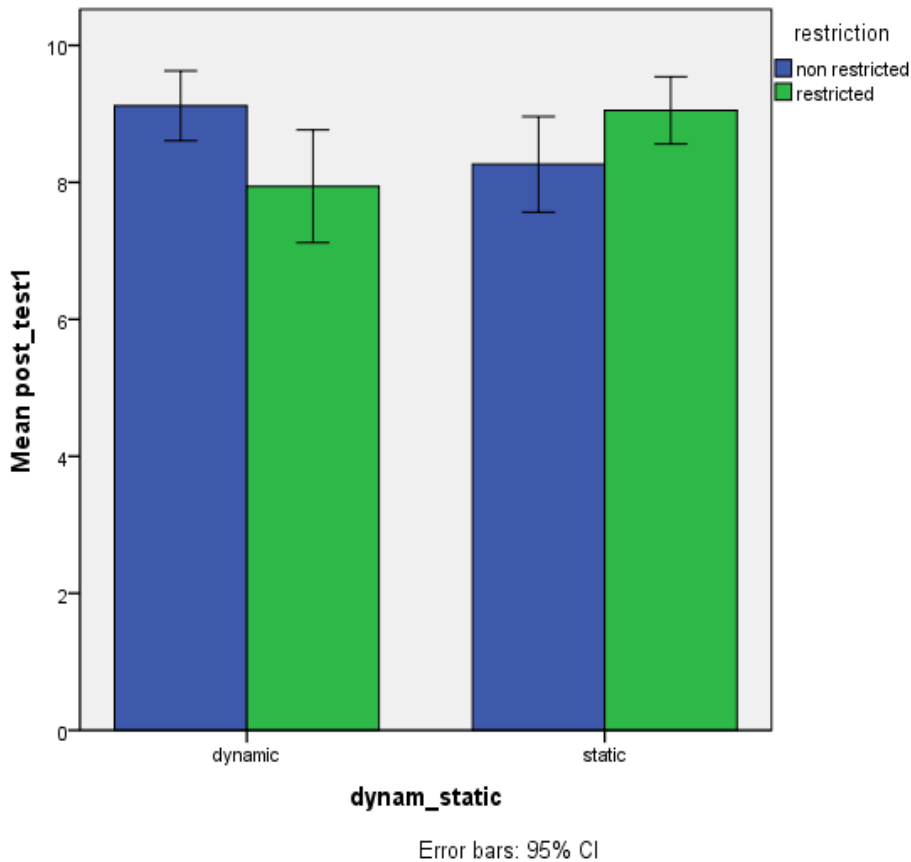
- Wat is de (verwachte) tijdsduur van het gehele project?
- Op welke tijdstippen dienen de verschillende activiteiten aan te vangen en wanneer moeten ze beëindigd zijn?
- Welke zijn de gevolgen voor het totale project indien er bij een bepaalde activiteit vertraging optreedt?

Projectmanagement Project initiatie Projectbegeleiding Planningsprocedure Project implementatie Project beëindiging
Gegevensverzameling Gegevensanalyse Tijdsbeheersing Relatediagram Ganttkaart Speling (Ganttkaart) Kritieke pad
CPM-algoritme Speling (CPM)

Ga door naar de toets

Learning Outcomes

- No significant main effects for dynamic/static or restricted/ non-restricted
- Significant interaction: $F(1,69) = 10,47$; $p < .01$, $\eta p^2 = .13$



Remaining Questions

- There was no high prior knowledge group in the experiment
- We still don't know why learners high prior knowledge learners do not seem to be influenced by the structural differences of graphical organizers and/or hyperlink structure (e.g. linear, hierarchical, network)



Expertise Reversal Effect

- Instructional interventions beneficial for novices lose their effectiveness, or even have detrimental effects for advanced learners (Kalyuga, Ayres, Chandler, & Sweller, 2003).
- Caused in most cases by *redundant* information presentation.
- Hierarchical graphic organizers lose their effectiveness for high prior knowledge learners – partial expertise reversal effect



Redundancy in Hypertext

Graphical organizers

- if hierarchical structures already exist in memory, there is no need for externally presenting them to the learner

Content on text nodes

- occasional rereading of redundant material might occur

Both might be a source of interference resulting in high extraneous load.



Tracking the Influence Redundancy

- Attention allocation in different hypertext conditions with eye-tracking data
- Log-data about time-spent on different nodes (redundant vs. non-redundant)
- Challenge: redundancy is a function of prior knowledge and prior knowledge changes in the course of learning
- Solution: adaptive testing *during* hypertext learning



Reducing Redundancy by Adaptive Techniques

Hyperlink adaptations

- changing where and how hyperlinks are placed in the course of learning

Content adaptations

- successively replacing redundant information with new learning material

Both could be made contingent on adaptive testing.



However

- Few studies have systematically explored the effects of adaptive hypermedia or adaptive hypertext on learning outcomes in relation to prior knowledge
- The development of these systems is all too often guided by considerations concerning the ease of implementation (Brusilovsky, 2003).



Conclusion

- The potential of adaptive techniques for accommodating individual learners with different levels of prior knowledge is still for a large part untapped.
- The adaptive hypertext and hypermedia by their flexibility are well suited to investigate how high prior knowledge learners deal with redundancy.



Thank you for your attention!

CELSTEC
celstec.org

