­­­

Thywin – Happlan

Geschreven door: Bobby Bouwmann, Thomas Gerritsen, Thomas Kooi, Erwin Janssen, Imre Woudstra  
Datum: 17-4-2014  
Project begeleider: Alice de Groot  
Opdrachtgever: Joost Kraaijeveld

# Inleiding

Dit plan is gemaakt door projectgroep Thywin voor de projectfase van MPNA, 2014. Het doel van het project betreft een gespecialiseerde zoek engine en crawler. Het gespecialiseerde gedeelte zal in ons geval vijf onderwerpen bevatten: probabilistic, logic, discrete, event en simulation.

In dit document wordt het project beschreven en hoe wij als groep dit zullen uitvoeren.

# Versiebeheer

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Versie | Naam | Datum | Bijzonderheden |
| 0.1 | Bobby | 15-4-2014 | Eerste opzet Hanplan + Projectmanagementmethode + Projectoverzicht toegevoegd |
| 0.2 | Thomas K | 15-4-2014 | Projectorganisatie toegevoegd |
| 0.3 | Thomas G | 15-4-2014 | Inleiding + Projectoverzicht toegevoegd |
| 0.4 | Imre | 15-4-2014 | Risicoanalyse toegevoegd |
| 0.5 | Erwin | 16-4-2014 | Kwaliteitseisen toegevoegd |
| 1.0 | Bobby | 16-4-2014 | Planning toegevoegd + controle document |
| 1.1 | Thomas | 17-4-2014 | Zinsopbouw aangepast |
| 1.2 | Bobby | 25-4-2014 | Risico’s + codekwaliteit begewerkt |
| 1.3 | Bobby | 8-5-2014 | Feedback verwerkt Joost en Alice |

# Inhoudsopgave

[1. Inleiding 2](#_Toc387305276)

[2. Versiebeheer 2](#_Toc387305277)

[3. Inhoudsopgave 3](#_Toc387305278)

[4. Projectoverzicht 4](#_Toc387305279)

[Doel 4](#_Toc387305280)

[Randvoorwaarden 4](#_Toc387305281)

[Hulpmiddelen / tooling 4](#_Toc387305282)

[5. Projectmanagementmethode 5](#_Toc387305283)

[6. Functionele requirements 6](#_Toc387305284)

[7. Planning 7](#_Toc387305285)

[8. Projectorganisatie 8](#_Toc387305286)

[Afspraken 8](#_Toc387305287)

[Organisatie Structuur 8](#_Toc387305288)

[Rollen 9](#_Toc387305289)

[Communicatie 9](#_Toc387305290)

[9. Kwaliteitseisen 10](#_Toc387305291)

[Meetbare kwaliteit 10](#_Toc387305292)

[Definition of Done 11](#_Toc387305293)

[Niet meetbare kwaliteit 11](#_Toc387305294)

[Huisstijl 12](#_Toc387305295)

[10. Risicoanalyse 13](#_Toc387305296)

[11. Analyse 14](#_Toc387305297)

[Analyse Datastore 14](#_Toc387305298)

[Analyse Indexering 15](#_Toc387305299)

[12. Bijlage 17](#_Toc387305300)

[Bijlage 1 (JSF Code Styles) 17](#_Toc387305301)

[13. Bibliografie 19](#_Toc387305302)

# Projectoverzicht

## Doel

Het doel van dit project is om zoekmachine te bouwen die, op basis van een aantal steekwoorden, relevante pagina’s van het internet verzameld.

## Randvoorwaarden

* Elk lid beschikt over een computer/laptop
* Er zijn tenminste 3 Raspberry pi’s beschikbaar
* Opdrachtgever is beschikbaar voor feedback

## Hulpmiddelen / tooling

#### Software

* Git (Github)
* Raspbian
* Eclipse IDE for C/C++ Developers
* Cygwin
* Gnu tool chain

#### Hardware

* Raspberry pi’s
* Ethernet kabels
* Switch voor meerdere connecties
* Externe Harddrive
* Stekkerdoos

# Projectmanagementmethode

In het project maken wij gebruik van de projectmanagentmethode HAP. HAP staat voor Highperformance Agile Projectmanagementmethode en is gevormd uit de projectmanagementmethode Scrum en EVO. Het voordeel van HAP is dat de projectgroep zelf kan kiezen welke onderdelen van Scrum en EVO gebruikt worden tijdens het project. Hierdoor is HAP heel erg flexibel.

Net zoals Scrum en Evo wordt er gewerkt met korte iteraties, hierdoor is er veel overleg met de opdrachtgever. In dit project is het uitgangspunt iteraties van één week.

Aan het eind van elke iteratie vindt er een oplevering plaats waar de opdrachtgever feedback geeft en er afspraken worden gemaakt over de volgende oplevering en wat daar wordt opgeleverd. Na elke iteratie zal er een retrospective gehouden worden, hierbij komen de goede en slechte punten naar voren.

# Functionele requirements

De requirements zijn gemaakt op basis van de opdracht van de opdrachtgever. Tijdens het eerste gesprek met de opdrachtgever zijn een aantal belangrijke punten naar voren gekomen. Deze zijn verwerkt in requirements en geprioriteerd met MoSCoW.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nummer | Beschrijving | Prioriteit(MoSCoW) |
| 1 | Crawlen op een specifiek onderwerp op het internet | Must |
| 2 | Webinterface zoekemachine | Must |
| 3 | Indexeren van opgehaalde pagina’s | Must |
| 4 | Opslaan van geindexeerde data | Must |
| 5 | Verwerken van HTML document | Must |
| 6 | Systeem draait op Rasbian | Must |
| 7 | Robot.txt | Should |

# Planning

De globale planning geeft een overzicht van de geplante hoofdactiviteiten per iteratie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Iteratie | Activiteiten | Week |
| 1 | PSU  Analyse datastore  Analyse Indexering  Hap-plan  Github organiseren  Inrichten ontwikkelomgeving  Inrichten raspberry pi’s | 1 t/m 2 |
| 2 | Opzet parser  Opzet crawler  Opzet master  Document queue  URL queue  Document vergelijker met vectoren  Communicatie crawler > master  Communicatie master > parser | 3 |
| 3 | Database opzetten  Links extracten van document | 4 |
| 4 | Webserver + website gereed maken | 5 |
| 5 | Crawler features toevoegen  Parser features toevoegen | 6 |
| 6 | Testen  Code refactoren | 7 t/m 8 |

# Projectorganisatie

## Afspraken

1. Werktijden:
   1. Start: 9:00
   2. Eind: 16:00, indien niet op schema tenminste 17:00
   3. Pauze: 12:00 t/m 12:30
2. Elke ochtend om 9:00 wordt er begonnen met een daily stand-up. Deze zal niet meer dan 15 minuten duren en wordt uitgevoerd volgends de Scrum project management methode.
3. Indien een groepslid te laat dreigt te komen, na 9:00, zal dit groepslid de rest van de groep hier zo snel mogelijk van op de hoogte brengen.
4. Er wordt binnen de groep, maar uiteraard ook naar buiten, respectvol met elkaar omgegaan.
5. Telefoneren gebeurt niet in de werkruimte.
6. De werk locatie is D1.03d. Indien deze ruimte niet beschikbaar is, kan er uitgeweken worden naar het gereserveerd lokaal of wordt er een andere plek op de HAN gezocht.
7. Voor eventuele apparatuur, zoals de Raspberry pi’s, is er een kluis beschikbaar op de HAN. Hierin wordt het materiaal geplaatst dat altijd aanwezig moet zijn.
8. Indien een groepslid een gehele dag gepland afwezig zal zijn, wordt dit minimaal een dag van te voren tijdens de daily stand-up gemeld.
9. De analyse, beslissingen en eventuele onderzoeken worden gedocumenteerd.

## Organisatie Structuur

De organisatie binnen de projectgroep is los opgebouwd volgens het scrum model. Dit betekend dat iedereen binnen de projectgroep gelijkwaardig is. Eventuele verdere aanvullen is te vinden in het onderdeel projectmanagementmethode.

Binnen de projectgroep zijn er 3 rollen: Scrum master, Product Owner by Proxy, en Team lid.

* De scrum master doet de daily standup leiden en de planning bewaken. Hiernaast is de scrum master ook nog gewoon team lid.
* De rol van product owner by proxy zal binnen dit project vallen bij de gehele projectgroep.
* Iedereen binnen de projectgroep is teamlid.

## Rollen

De rollen binnen de project groep zijn:

|  |  |
| --- | --- |
| Naam | Rol |
| Bobby Bouwmann | Scrummaster |
| Erwin Janssen | Sfeerbewaker |
| Thomas Gerritsen | Sfeerbewaker |
| Imre Woudstra | Contactpersoon |
| Thomas Kooi | Contactpersoon |

#### Verantwoordelijkheden

Andere verantwoordelijkheden binnen het project zijn die van huisstijlbewaker. Deze is opgesplitst in documenten en code huisstijl.

De code zal worden bewaakt door Erwin Janssen en Imre Woudstra. Bobby Bouwmann zal de huisstijl bewaking over documenten doen.

Onder huisstijl verstaan wij: Opmaak en layout.

## Communicatie

De interne communicatie, binnen de groep, zal verlopen via telegram. Eventuele back-up communicatie loopt via: Whatsapp, sms of email.

De externe communicatie wordt afgehandeld door de contactpersonen van het project (Imre Woudstra & Thomas Kooi).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Naam | Email | Telefoon |
| Bobby Bouwmann | [bobbybouwmann@gmail.com](mailto:bobbybouwmann@gmail.com) | 06-49669828 |
| Erwin Janssen | [erwinjanssen@outlook.com](mailto:erwinjanssen@outlook.com) | 06-40214006 |
| Thomas Gerritsen | [Thomas.gerritsen@live.nl](mailto:Thomas.gerritsen@live.nl) | 06-22289546 |
| Imre Woudstra | [Imre.woudstra@gmail.com](mailto:Imra.woudstra@gmail.com) | 06-29491627 |
| Thomas Kooi | [thomasskooi@live.nl](mailto:thomasskooi@live.nl) | 06-34871262 |
| Alice de Groot | [alice.degroot@han.nl](mailto:alice.degroot@han.nl) | 06-55328629 |

#### Competenties

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Naam | Gekozen Domein competentie | Verplicht |
| Bobby Bouwmann | Analyseren | Realiseren |
| Erwin Janssen | Ontwerpen | Realiseren |
| Thomas Gerritsen | Analyseren | Realiseren |
| Imre Woudstra | Analyseren | Realiseren |
| Thomas Kooi | Ontwerpen | Realiseren |

# Kwaliteitseisen

In dit hoofdstuk zal worden besproken welke kwaliteitseisen er gesteld zullen worden aan de producten die tijdens dit project opgeleverd zullen worden. Hierbij zal ook vermeld staan op welke manier de kwaliteit van de betreffende eis zal worden gewaarborgd.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen twee verschillende producten: documenten en code. Er wordt daarnaast ook een onderscheid gemaakt tussen twee soorten kwaliteit: meetbaar en niet meetbaar.

## Meetbare kwaliteit

Meetbare kwaliteit is datgene wat hard vast te stellen is en niet onderworpen is aan de subjectiviteit van de opdrachtgever of de projectgroep.

#### Documenten

|  |  |
| --- | --- |
| Kwaliteitseis | Bewaking |
| Documenten bevatten geen spelfouten. | Spellingscontrole van de tekstverwerker, controle door de Huisstijlbewaker Documenten en controle door procesbegeleider. |
| Documenten voldoen aan de huisstijlregels zoals gedefinieerd onder de kop huisstijl. | De Huisstijlbewaker Documenten zal documenten nakijken en controleren op de huisstijl. |

#### Code

|  |  |
| --- | --- |
| Kwaliteitseis | Bewaking |
| Code in de repository bevat geen errors. | De Huisstijlbewaker Code zal alle code die in de repository staat compileren en controleren op errors. |
| Code compileert, met het hoogste warning niveau, zonder warnings. | De Huisstijlbewaker Code zal alle code die in de repository staat compileren en controleren op warnings. |
| Code kwaliteit is hoog. | Gebruik van tools die code op kwaliteit controleert. De opmerkingen van deze tool worden verwerkt zodat de kwaliteit van de code zo hoog mogelijk wordt. De Huisstijlbewaker Code kan eventueel aanpassingen in deze controle maken. Afhankelijk van de gebruikte tool wordt een cijfer / percentage als doel gesteld. |
| De applicatie is snel / efficiënt. | Tijdsmetingen uitvoeren en de resultaten hiervan langs de performance requirements houden. |
| Code voldoet aan de huisstijlregels zoals gedefinieerd onder de kop huisstijl. | De Huisstijlbewaker Code zal code nakijken en controleren op de huisstijl. |
| Code voldoet aan de door ons gekozen eisen uit de JSF standaard | Zie bijlage 1 (JSF Code styles) voor de eisen. |

## Definition of Done

#### Crawler

De crawler is klaar op het moment dat deze met succes een url kan ontvangen van de scheduler en verwerken. Deze url gebruikt de crawler vervolgens op een pagina te downloaden van die url. Deze pagina wordt opgeslagen en de locatie hiervan wordt doorgestuurd naar de parser. Hierna begint het proces weer opnieuw.

#### Parser

De parser is klaar op het moment dat deze de html pagina kan verwerken en kan bepalen op relevantie. Alle url’s worden uit het html bestand gehaald. Deze worden opgeslagen met hun relevantie. Daarna wordt gekeken of het bestand relevant is of niet, zo ja dan gaan we deze indexeren en andere wordt het html bestand verwijderd. Hierdoor zijn wel alle url’s uit het relevante maar ook het irrelevante bestand gehaald.

#### Scheduler

De scheduler is klaar op het moment dat deze een lijst met url’s kan generen en bijhouden. Het generen en bijhouden wordt gedaan op basis van relevantie van deze url’s.

## Niet meetbare kwaliteit

#### Documentatie

|  |  |
| --- | --- |
| Kwaliteitseis | Bewaking |
| Documenten zijn geschreven met consequent woord- en taalgebruik. | De Huisstijlbewaker Documenten leest alle documenten door en zorgt voor een consequent woord- en taalgebruik. |
| Documenten zijn bevatten formele en professionele teksten. | Controle door Huisstijlbewaker Documenten en procesbegeleider. |

#### Code

|  |  |
| --- | --- |
| Kwaliteitseis | Bewaking |
| Code is leesbaar en bevat structuur | Wekelijkste codereview door andere projectleden en controle door Huisstijlbewaker Code. |
| Code is goed gedocumenteerd | Wekelijkste codereview door andere projectleden en controle door Huisstijlbewaker Code. |

## Huisstijl

Om consistentie aan te brengen in de producten die gedurende dit project opgeleverd gaan worden, zijn in deze paragraaf huisstijl regels gedefinieerd over de opmaak en inhoud van de documenten en code.

#### Opmaak

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Teksttype | Font | Tekstgrootte | Tekstkleur |
| Kop 1 | Calibri | 24 | RGB(138,9,18) |
| Kop 2 | Calibri | 18 | RGB(138,9,18) |
| Kop 3 | Calibri | 14 | RGB(138,9,18) |
| Kop 4 | Calibri | 12 | RGB(138,9,18) |
| Standaardtekst | Calibri | 11 | Zwart |

Aan de kop en voet het documenten zijn gekleurde balken te vinden. De vulkleur van de balk is RGB(138,9,18), de randkleur is RGB(183,138,14). Het gebruikte logo is de onderstaande afbeelding. 

#### Taalgebruik

* Formeel taalgebruik in de derde persoon. Er wordt gesproken over “de projectgroep” en “de opdrachtgever” in plaats van “wij” , “jij”, “u”.

#### Code

* Accolades op aparte regel.
* Defines en contanten volledig in hoofdletters en liggend streepje tussen de woorden. (VOORBEELD\_NAAM)
* Voor public variabelen en functies maken wij gebruik van PascalCase (VoorbeeldNaam)
* Voor private variabelen en functies maken wij gebruik van CamelCase (voorbeeldNaam)

# Risicoanalyse

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Risico | Impact | Kans | Uitwijkstrategie |
| Niet alle requirements zijn vanaf het begin duidelijk | Middel | Middel | Prioriteit ligt bij de bekende requirements. |
| Requirements die technisch moeilijk te implementeren zijn | Middel | Middel | De requirement op een andere manier beschrijven en ontwikkelen of helemaal weglaten, besluit in overleg met de opdrachtgever. |
| De grote en de complexiteit van het systeem | Middel | Middel | De ontwikkeling beperken, bepaalde features of requirements achterwegen laten. |
| De complexiteit van het testen van het systeem | Klein | Klein | Unit-testen beperken. Wel testen op verwachte resultaten. |
| Het falen van gebruikte libraries en code van andere | Middel | Klein | Een alternatieve library of alternatieve code zoeken. |
| Tijdsbeperking voor het unit-testen van code | Klein | Middel | In overleg met de opdrachtgever bepaalde features achterwegen laten zodat er getest kan worden op belangrijkere punten. |
| Ontwikkelsysteem is anders dan het doelsysteem | Groot | Middel | Ontwikkelen op de raspberry pi’s. Dit vertraagt de ontwikkeling vanwege geen GUI. |
| Ontwikkelsysteem ondersteunt niet alle aspecten van het programma | Groot | Klein | Ontwikkelen op de raspberry pi’s. Dit vertraagt de ontwikkeling vanwege geen GUI. |
| Huidige kennis van teamleden valt niet samen met onderwerp van het project | Klein | Groot | Teamleden moeten zich eerst verdiepen in de nieuwe stof. Dit kan wel extra vertraging opleveren. |
| Teamleden hebben geen kennis van de tools die gebruikt worden | Klein | Middel | Teamleden moeten zich eerst verdiepen in de nieuwe stof. Dit kan wel extra vertraging opleveren. |

# Analyse

## Analyse Datastore

Deze analyse gaat over het opslaan van gecrawlde data. Deze data bevat relevante informatie over een webpagina en wat hier wel en niet aan belangrijk is.

#### Flat file

Flat file in de simpelste vorm van het opslaan van data. Het voordeel hiervan is dat het makkelijk gebruikt kan worden op andere systemen. Hier is alleen een tekst editor voor nodig. Het is makkelijk om data toe te voegen, aangezien je gewoon aan het einde kan bijschrijven. Het nadeel van dit systeem is dat zoeken hierin lastig is, aangezien er geen gebruik gemaakt wordt van relaties tussen bestanden. Er kunnen geen van wiskunde Het meest voorkomende formaat is CSV (Comma Separated Variable).

#### Databases

Een database is daarentegen niet geheel simpel. Het is wel een flexibele en efficiënte manier van het opslaan van data. Ook kunnen er query’s worden uitgevoerd op de database. Hiermee wordt er een vraag aan de database gesteld en de database stuurt deze data dan terug. Als het goed ontworpen is, is er weinig kans op dubbele data. Nadelen van databases zijn de techniek en de kennis die je ervoor moet bezitten. Als het niet goed ontworpen is kan het de efficiëntie verlagen.

Vele relationele database management systemen kunnen gebruikt worden. Hieronder een aantal punten om voor die database te kiezen.

#### PostgreSQL

Ook wel postgres. Postgres is ontwikkeld met het oog op features en standaarden. De nieuwere versies van postgres maken gebruik van compressie van data, waardoor er minder IO nodig is en het dus sneller is. Door de vele features kan postgres gemakkelijk geconfigureerd worden waardoor de performance kan toenemen. Sinds postgres 9.2 is het ook sneller met de COUNT(\*) functie, dit komt door de index-only scan support. Postgres staat ook bekend als de open source versie van Oracle.

#### MySQL

Mysql is ontwikkeld met het oog op snelheid. MySQL maakt bijvoorbeeld gebruik van query cache. Hierdoor kunnen recente query’s sneller worden terug gegeven. MySQL kan gebruik maken van ‘INSERT IGNORE’. Deze functie voegt een rij toe als deze niet bestaat. Ook kan MySQL gebruik maken van ‘REPLACE’. Deze functie vervangt de huidige rij met een nieuwe rij. Postgres heeft deze functionaliteit niet.

#### Conclusie

Voor beide is genoeg support om het simple werkend te krijgen op de Raspberry Pi. Postgres is een stuk verder ontwikkeld dan MySQL. Ook speelt het mee dat de opdrachtgever een groot fan is van postgres. De keuze ligt dus bij postgres.

## Analyse Indexering

#### Mogelijke indexeringen:

Er zijn twee mogelijke manieren voor het indexeren van een HTML pagina, genaamd inverted indexing en forward indexing.

#### Inverted Index

* Er wordt bij gehouden welke documenten / HTML pagina’s, horen bij een bepaald word.
* Dit kan alleen vast stellen dat een wordt binnen een document voor komt, er is geen informatie over hoe vaak en de positie (zo genaamd boolean index).
* Er is een update bottleneck
* Minder storage benodigd
* Form van hash tabel

|  |  |
| --- | --- |
| Word | Documents |
| laptop | Document 1, Document 3, Document 4, Document 5, Document 7 |
| desktop | Document 2, Document 3, Document 4 |
| search | Document 5 |
| engine | Document 7 |

#### Forward Index

* Er wordt voor elke document bij gehouden welke woorden er in voor komen
* Goed voor asynchronous systemen
* Makkelijk te converteren naar inverted index

|  |  |
| --- | --- |
| Document | Words |
| Document 1 | Laptop, Desktop |
| Document 2 | Toetsenbord, kabel |
| Document 3 | Desktop, lamp |

#### Document Parsing

* Documenten opbreken in aparte componenten ( WORDEN / TOKENS ).
* Woorden worden tokens genoemd
* Document formats
  + Welke format is de opgehaalde document maakt uit voor hoe deze wordt geparsed.
  + Abusing document formatting : Spam dexing. Bijv; worden die verborgen zijn op een computer scherm maar niet voor een indexer.

#### Prioriteit van tokens

* Bij HTML kan er prioriteit van tokens worden gebruikt
* H1, H2, etc. <title>, <p>, etc..

Hiermee kan de relevantie van een token bepaald worden. Een token in een H1 tag is mogelijk belangrijker als een zelfde token binnen een P tag.

Hierbij kunnen extra punten voor relevantie binnen het document bepaald worden.

# Bijlage

Bijlage 1 (JSF Code Styles)  
De regels en blz. verwijzen naar <http://www.stroustrup.com/JSF-AV-rules.pdf>

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nr. | Blz. | Rule |
| 1 | 12 | Any one function (or method) **will** contain no more than 80 logical source lines of code (L-SLOCs). |
| 2 | 12 | There **shall not** be any self-modifying code. |
| 14 | 18 | Literal suffixes **shall** use uppercase rather than lowercase letters. |
| 30 | 21 | The *#define* pre-processor directive **shall not** be used to define constant values. Instead, the *const* qualifier **shall** be applied to variable declarations to specify constant values. |
| 34 | 22 | Header files **should** contain logically related declarations only. |
| 35 | 22 | A header file **will** contain a mechanism that prevents multiple inclusions of itself. |
| 37 | 22 | Header (include) files **should** include only those header files that are required for them to successfully compile. Files that are only used by the associated .cpp file should be placed in the .cpp file—not the .h file. |
| 39 | 23 | Header files (\*.h) **will not** contain non-const variable definitions or function definitions. |
| 42 | 24 | Each expression-statement **will** be on a separate line. |
| 49 | 25 | All acronyms in an identifier **will** be composed of uppercase letters. |
| 53 | 26 | Header files **will** always have a file name extension of ".h". |
| 54 | 27 | Implementation files **will** always have a file name extension of ".cpp". |
| 56 | 27 | The name of an implementation file **should** reflect the logical entity for which it provides definitions and have a “.cpp” extension (this name will normally be identical to the header file that provides the corresponding declarations.) At times, more than one .cpp file for a given logical entity will be required. In these cases, a suffix should be appended to reflect a logical differentiation. |
| 57 | 27 | The public, protected, and private sections of a class **will** be declared in that order (the public section is declared before the protected section which is declared before the private section). |
| 58 | 27 | When declaring and defining functions with more than two parameters, the leading parenthesis and the first argument **will** be written on the same line as the function name. Each additional argument **will** be written on a separate line (with the closing parenthesis directly after the last argument). |
| 59 | 28 | The statements forming the body of an *if, else if*, *else, while, do…while* or *for* statement **shall** always be enclosed in braces, even if the braces form an empty block. |
| 60 | 28 | Braces ("{}") which enclose a block **will** be placed in the same column, on separate lines directly before and after the block. |
| 61 | 28 | Braces ("{}") which enclose a block **will** have nothing else on the line except comments (if necessary). |
| 62 | 28 | The dereference operator ‘\*’ and the address-of operator ‘&’ **will** be directly connected with the type-specifier. |
| 63 | 28 | Spaces **will not** be used around ‘.’ or ‘->’, nor between unary operators and operands. |
| 64 | 29 | A class interface **should** be complete and minimal. |
| 69 | 30 | A member function that does not affect the state of an object (its instance variables) **will** be declared *const*. Member functions should be *const* by default. Only when there is a clear, explicit reason should the *const* modifier on member functions be omitted. |
| 73 | 31 | Unnecessary default constructors **shall not** be defined. |
| 84 | 33 | Operator overloading **will** be used sparingly and in a conventional manner. |
| 98 | 38 | Every nonlocal name, except main(), **should** be placed in some namespace. |
| 108 | 40 | Functions with variable numbers of arguments **shall not** be used. |
| 115 | 41 | If a function returns error information, then that error information **will** be tested. |
| 120 | 43 | Overloaded operations or methods **should** form families that use the same semantics, share the same name, have the same purpose, and that are differentiated by formal parameters. |
| 125 | 44 | Unnecessary temporary objects **should** be avoided. |
| 126 | 44 | Only valid C++ style comments (//) **shall** be used. For functions we use (///). |
| 127 | 45 | Code that is not used (commented out) **shall** be deleted. |
| 129 | 45 | Comments in header files **should** describe the externally visible behavior of the functions or classes being documented. |
| 136 | 46 | Declarations **should** be at the smallest feasible scope. |
| 143 | 47 | Variables **will not** be introduced until they can be initialized with meaningful values. |
| 152 | 49 | Multiple variable declarations **shall not** be allowed on the same line. |
| 160 | 51 | An assignment expression **shall** be used only as the expression in an expression statement. |
| 162 | 51 | Signed and unsigned values **shall not** be mixed in arithmetic or comparison operations. |
| 182 | 55 | Type casting from any type to or from pointers **shall not** be used. |
| 183 | 55 | Every possible measure **should** be taken to avoid type casting. |
| 184 | 55 | Floating point numbers **shall not** be converted to integers unless such a conversion is a specified algorithmic requirement or is necessary for a hardware interface. |
| 186 | 56 | There **shall** be no unreachable code. |
| 187 | 56 | All non-null statements **shall** potentially have a side-effect. |
| 189 | 56 | The *goto* statement **shall not** be used. |
| 192 | 56 | All *if*, *else if* constructs **will** contain either a final *else* clause or a comment indicating why a final *else* clause is not necessary. |
| 197 | 57 | Floating point variables **shall not** be used as loop counters. |
| 198 | 57 | The initialization expression in a *for* loop **will** perform no actions other than to initialize the value of a single *for* loop parameter. Note that the initialization expression may invoke an accessor that returns an initial element in a sequence |
| 199 | 58 | The increment expression in a *for* loop **will** perform no action other than to change a single loop parameter to the next value for the loop. |

# Bibliografie

*MySQL vs PostgreSQL*. (2014, 4 18). Opgeroepen op 4 23, 2014, van WikiVS: http://www.wikivs.com/wiki/MySQL\_vs\_PostgreSQL