

Complementos de Bases de Dados 2021/2022

Licenciatura em Eng^a. Informática

Relatório Técnico

Turma: 2^oL_EI-SW-03

Horário de Laboratório: 4^aF 11h30

Docente: Cláudio Sapateiro

Grupo

N^o 202000753, Nuno Reis

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

1. Sumário Executivo

Este projeto visa a familiarização com a administração de bases de dados relacionais.

A direção do agrupamento de escolas “Agrupamento STB” tomou a decisão de desenvolver um novo sistema de informação que permita gerir, de forma integrada, todo o processo de lançamento das notas das diversas escolas, e permitir também que os alunos e os seus encarregados de educação tenham acesso a essa informação.

O nosso trabalho vai incidir na modelação e integração de uma nova base de dados, que dará apoio a esse novo sistema de informação. Foram exportados fragmentos de informação de sistemas existentes que suportavam as diversas escolas do agrupamento, estes apresentam-se fracamente relacionados e carecem de uma otimização.

Este relatório apresentará a documentação do projeto e algumas justificações para as principais decisões tomadas ao longo das fases de desenvolvimento.

2. Especificação de Requisitos

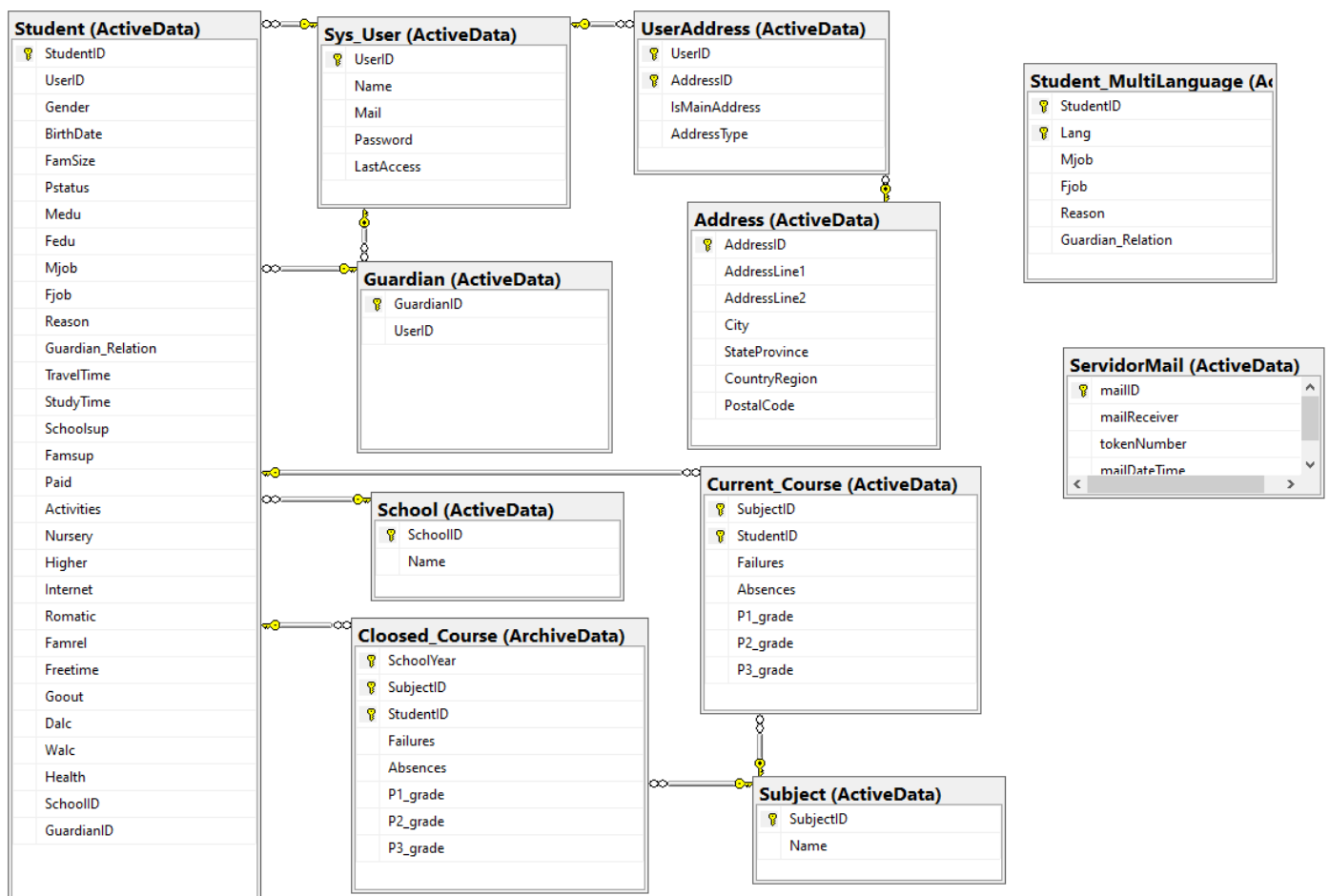
ID	Descrição	Implementado (S/N)
RF01	O sistema deverá apresentar dados multi-idioma.	S
RF02	O sistema deverá permitir o registo de inscrições de cada aluno nas disciplinas.	S
RF03	O sistema só deverá permitir a gestão de dados de um ano letivo	S
RF04	O sistema deve permitir o lançamento de notas	S
RF05	O sistema deverá permitir a consulta de dados de anos letivos anteriores.	S
RF06	O sistema deverá permitir o acesso do aluno e do encarregado de educação aos seus dados.	S
RF07	O sistema deverá permitir aos utilizadores recuperar a password de acesso.	S
RF08	O sistema deverá permitir aos utilizadores alterar a password de acesso.	S
RF09	O sistema deverá calcular algumas estatísticas.	S

3. Alterações/Melhorias à Fase 1

Passou a ser possível o acesso do aluno e do encarregado de educação aos seus dados, aos utilizadores recuperar a password de acesso e alterá-la. Para tal foram adicionados os stored procedures spConsultarNotas, changePassword, changeToNewPassword e a tabela ServidorMail.

4. Modelo Relacional (Modelo de dados)

4.1 Modelo Relacional



Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

5. Dimensionamento do Layout

Nome Tabela	Dimensão do Registo	Nº de Registos (inicial/final)
Subject	(4+80) 84 bytes por cada registo.	Inicial: 3 Final:
Address	(4+120+120+60+60+100+30) 494 bytes por cada registo, mais de 1300 registos por ano, ou seja, 642200 bytes por ano.	Inicial: 1947 Final:
Sys_User	(4+12+140+70+8) 234 bytes por cada registo, 1300 por ano, ou seja, 304200 bytes por ano.	Inicial: 1947 Final:
UserAddress	(4+4+1+1) 10 bytes por cada registo, mais de 1300 por ano, ou seja, 13000 bytes por ano.	Inicial: 1947 Final:
School	(4+80) 84 bytes por cada registo.	Inicial: 2 Final:
Guardian	(4+4) 8 bytes por cada registo, 650 registos por ano, ou seja, 5200 bytes por ano.	Inicial: 0 Final:
Student	(4+4+1+3+1+1+1+1+40+40+40+40+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+4+4) 200 bytes por cada registo, 650 registos por ano, ou seja, 130000 bytes por ano.	Inicial: 1947 Final:
Student_MultiLanguage	(4+10+20+20+20+40) 114 bytes por cada registo.	Inicial: 0 Final:
Cloosed_Course	(2+4+4+1+1+1+1+1) 15 bytes por cada registo, 700 registos por ano (multiplicado por 3 anos) por ano, ou seja, 31500 bytes por ano.	Inicial: 5541 Final:

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

Current_Course	(4+4+1+1+1+1+1) 13 bytes por cada registo.	Inicial: 0 Final:
ServidorMail	(4+140+20+8) 172 bytes por cada registo.	Inicial: 0 Final:

Nome Filegroup	Tabelas associadas	Parâmetros
ActiveData	Subject Address Sys_User UserAddress School Guardian Student Student_MultiLanguage Current_Course ServidorMail	Dimensão inicial: 7901 Dimensão final: 10 405 Taxa de crescimento: 1 589 200 bytes
ArchiveData	Cloosed_Course	Dimensão inicial: 5541 Dimensão final: 5541 Taxa de crescimento:

6. Schemas

Nome	Descrição
OldData	Este schema tem como objetivo o suporte á importação dos dados, primeiro os dados são importados diretamente para este schema sem nenhum tratamento e posteriormente são importados para as tabelas correspondentes.
ActiveData	Este schema tem como objetivo o agrupamento das tabelas que contêm dados que podem ser alterados.
ArchiveData	Este schema tem como objetivo o agrupamento das tabelas que contêm dados que não podem ser alterados (dados apenas de leitura).

7. Views

Nome	Descrição
dbo.AddressGP	Esta view permite obter a lista moradas dos alunos inscritos na escola Gabriel Pereira.
dbo.AddressMS	Esta view permite obter a lista moradas dos alunos inscritos na escola Mousinho da Silveira.
dbo.Cloosed_CourseGP	Esta view permite obter as notas de anos passados nas disciplinas dos alunos inscritos na escola Gabriel Pereira.
dbo.Cloosed_CourseMS	Esta view permite obter as notas de anos passados nas disciplinas dos alunos inscritos na escola Mousinho da Silveira.
dbo.Current_CourseGP	Esta view permite obter as notas do ano atual nas disciplinas dos alunos inscritos na escola Gabriel Pereira.
dbo.Current_CourseMS	Esta view permite obter as notas do ano atual nas disciplinas dos alunos inscritos na escola Mousinho da Silveira.

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

dbo.GuardianGP	Esta view permite obter a lista de encarregados de educação dos alunos inscritos na escola Gabriel Pereira.
dbo.GuardianMS	Esta view permite obter a lista de encarregados de educação dos alunos inscritos na escola Mousinho da Silveira.
dbo.StudentGP	Esta view permite obter a lista de alunos inscritos na escola Gabriel Pereira.
dbo.StudentMS	Esta view permite obter a lista de alunos inscritos na escola Mousinho da Silveira.
dbo.SubjectClosed_CourseGP	Esta view permite obter a lista de disciplinas lecionadas na escola Gabriel Pereira em anos anteriores.
dbo.SubjectClosed_CourseMS	Esta view permite obter a lista de disciplinas lecionadas na escola Mousinho da Silveira em anos anteriores.
dbo.SubjectCurrent_CourseGP	Esta view permite obter a lista de disciplinas lecionadas na escola Gabriel Pereira no ano letivo atual.
dbo.SubjectCurrent_CourseMS	Esta view permite obter a lista de disciplinas lecionadas na escola Mousinho da Silveira no ano letivo atual.
dbo.Sys_UserGP	Esta view permite obter a lista utilizadores associados a alunos inscritos na escola Gabriel Pereira.
dbo.Sys_UserMS	Esta view permite obter a lista utilizadores associados a alunos inscritos na escola Mousinho da Silveira.

8. Functions

Nome	Tipo	Atributos	Descrição
dbo.fnHashPassword	String		Permite obter a codificação de uma password em SHA1.
dbo.fnGetStudentGrades	Table		Permite obter as notas do aluno

9. Stored procedures

Nome	Atributos	Descrição
dbo.insertNewStudent	@currentTime nvarchar (60) @userID int @addressID int	Permite adicionar um novo aluno.
dbo.insertNewSubject		Permite adicionar uma nova disciplina.
dbo.insertRowCloosed_C ourse		
dbo.registerStudentInS ubject		Permite inscrever um aluno numa disciplina.
dbo.startSchoolYear	@StudentID int @SubjectID int @media float @failures tinyint StudentID_cursor CURSOR FOR SubjectID_cursor CURSOR	Permite abrir um novo ano letivo.

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

dbo.endSchoolYear		Permite fechar o ano letivo atual.
dbo.spMediaNotasPorEscola	@school nvarchar(30) @sum float @average float @count int	Permite calcular a media de notas no ano letivo por escola.
dbo.spMediaNotasPorEscolaPorPeriodo	@school nvarchar(30) @sum float @average float @count int @period int	Permite calcular a média de notas por ano letivo e período letivo por escola.
dbo.spLancarNota	@studentID int @subjectID int	Permite lançar a nota de um aluno numa disciplina.
dbo.spInscreverAluno	@studentID int @subjectID int	Permite inscrever um aluno numa disciplina.
dbo.spAtualizarNota	@studentID int @subjectID int	Permite atualizar a nota de um aluno numa disciplina.
dbo.spTotalAlunosInscritos	@totalAlunos int @taxaCrescimento float @subject nvarchar(30)	Permite calcular o total de alunos inscritos em cada disciplina.
dbo.migrateOldData		Permite migrar os dados da OldData para as tabelas correspondentes.
dbo.spConsultarNotas	@guardianID int @guardian int	Permite consultar os dados de um aluno, pelo aluno ou pelo seu encarregado de educação.

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

dbo.changePassword	@mail nvarchar(70) @newPassword1 nvarchar(32) @newPassword2 nvarchar(32)	Permite aos utilizadores recuperar a password de acesso.
dbo.changeToNewPassword	@mail nvarchar(70) @oldPassword nvarchar(32) @newPassword1 nvarchar(32) @newPassword2 nvarchar(32)	Permite aos utilizadores alterar a password de acesso.
dbo.gerarDados	@anoInicial int @anoFinal int @disciplina varchar(20) @disciplinas TABLE (nome varchar(20)) @nregistro int @subjectID int @times int	Permite gerar os dados de histórico desde o ano 1960 até 2020, para a testagem de índices.

10. Consultas

10.1 Verificação da conformidade dos dados

Dados referentes á disciplina BD no ano 2017.

```
select *
from [OldData].[ '2017 student-BD$' ];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2017 and s.Name like 'BD';
```

Dados referentes á disciplina CBD no ano 2017.

```
select *
from [OldData].[ '2017 student-CBD$' ];
```

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

```
select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2017 and s.Name like 'CBD';
```

Dados referentes á disciplina MAT1 no ano 2017.

```
select *
from [OldData].['2017 student-MAT1$'];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2017 and s.Name like 'MAT1';
```

Dados referentes á disciplina BD no ano 2018.

```
select *
from [OldData].['2018 student-BD$'];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2018 and s.Name like 'BD';
```

Dados referentes á disciplina CBD no ano 2018.

```
select *
from [OldData].['2018 student-CBD$'];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2018 and s.Name like 'CBD';
```

Dados referentes á disciplina MAT1 no ano 2018.

```
select *
from [OldData].['2018 student-MAT1$'];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2018 and s.Name like 'MAT1';
```

Dados referentes á disciplina BD no ano 2019.

```
select *
from [OldData].['2019 student-BD$'];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2019 and s.Name like 'BD';
```

Dados referentes á disciplina CBD no ano 2019.

```
select *
from [OldData].['2019 student-CBD$'];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2019 and s.Name like 'CBD';
```

Dados referentes á disciplina MAT1 no ano 2019.

```
select *
from [OldData].['2019 student-MAT1$'];

select *
from ArchiveData.Cloosed_Course cc
join ActiveData.Subject s
on cc.SubjectID=s.SubjectID
where cc.SchoolYear=2019 and s.Name like 'MAT1';
```

10.2 Outras consultas

Consultas para dimensionamento do layout.

```
select name, max_length from sys.columns where object_NAME(object_id) = 'NOME DA TABELA'

CREATE TABLE #SpaceUsed ( TableName sysname ,NumRows BIGINT ,ReservedSpace VARCHAR(50)
,DataSpace VARCHAR(50) ,IndexSize VARCHAR(50) ,UnusedSpace VARCHAR(50) )
DECLARE @str VARCHAR(500) SET @str = 'exec sp_spaceused ''?'' INSERT INTO #SpaceUsed EXEC
sp_msforeachtable @command1=@str

SELECT * FROM #SpaceUsed ORDER BY TableName
```

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

```
SELECT TableName, NumRows,  
CONVERT(numeric(18,0),REPLACE(ReservedSpace,' KB','')) / 1024 as ReservedSpace_MB,  
CONVERT(numeric(18,0),REPLACE(DataSpace,' KB','')) / 1024 as DataSpace_MB,  
CONVERT(numeric(18,0),REPLACE(IndexSize,' KB','')) / 1024 as IndexSpace_MB,  
CONVERT(numeric(18,0),REPLACE(UnusedSpace,' KB','')) / 1024 as UnusedSpace_MB  
FROM #SpaceUsed  
ORDER BY ReservedSpace_MB desc
```

11. Índices

11.1 Views

Nome	Descrição
dbo.alunosNotaP3	Esta view permite obter por cada ano a percentagem de alunos com nota final maior ou igual a 15.

12. Backup e Recuperação

Optamos por utilizar o modelo de recuperação Full, apesar de mais dispendioso em espaço necessário e desempenho tem uma proteção mais elevada contra a perda de informação.

O tipo de backups que decidimos usar é Backups completos de sete em sete dias e Backups diferenciais a cada vinte e quatro horas.

Pode ser necessário recuperar apenas os dados inseridos ou alterados depois do fim da semana, neste caso a recuperação seria feita através do backup diferencial. Caso fossem perdidos todos os dados a recuperação seria feita usando o ficheiro do backup completo e o ficheiro do backup diferencial.

13. Segurança e Controlo de Acessos

13.1 Níveis de acesso à informação

Foram definidos os roles administrador, logUser, escola e utilizador. O role administrador tem acesso a toda a informação, o logUser tem acesso a toda a informação da sua escola em modo de consulta, o escola tem acesso à informação dos seus alunos e apenas pode gerir as tabelas de estudantes, inscrições, notas e de histórico (não pode eliminar dados das tabelas de histórico) e o utilizador tem acesso em modo de consulta aos seus dados (notas do aluno ou do educando).

Na importação dos fragmentos de informação que foram exportados de sistemas existentes são definidos automaticamente os logins e utilizadores correspondentes aos alunos. Estes ficam a pertencer ao role utilizador assim que são importados os seus dados.

13.2 Encriptação

A nível de encriptação, os campos de password da tabela Sys_user são guardadas usando a encriptação com chaves assimétricas (SHA-1), apesar de diminuírem a performance são mais complexas e seguras.

14. MongoDB

Primeiro foi criada a base de dados STBWeb em MongoDB depois foram criadas as consultas necessárias para popular a base de dados anterior (estas consultas estão no ficheiro MongoDB.sql), através destas consultas foram exportados os dados para ficheiros .csv e por ultimo foram importados os dados desses ficheiros para a base de dados STBWeb.

14.1 Coleções

Cloosed_Course - _id, SchoolYear, SubjectID, StudentID, Failures, Absences, P1_grade, P2_grade, P3_grade, relatorios.

Guardian - _id, GuardianID, Name, Mail, Password.

School - _id, SchoolID, Name.

Student - _id, StudentID, Name, Mail, Password, GuardianID, Gender, SchoolID.

Subject - _id, SubjectID, Name.

15. Descrição da Demonstração

15.1 Requisitos implementados

ID	Solução
RF01	Criamos uma tabela que guardara a tradução para outros idiomas (Student_MultiLanguage).
RF02	dbo.registerStudentInSubject e dbo. spInscreverAluno
RF03	dbo.insertNewStudent, dbo.insertNewSubject, dbo.insertRowCloosed_Course, dbo.registerStudentInSubject, dbo.startSchoolYear, dbo.endSchoolYear, dbo.spLancarNota, dbo.spInscreverAluno, dbo.spAtualizarNota
RF04	dbo.spLancarNota

Relatório Técnico – Complementos de Bases de Dados

RF05	dbo.fnGetStudentGrades
RF06	dbo.spConsultarNotas
RF07	dbo.changePassword
RF08	dbo.changeToNewPassword
RF09	dbo.spMediaNotasPorEscola, dbo.spMediaNotasPorEscolaPorPeriodo, dbo.spTotalAlunosInscritos

15.2 Scripts de demonstração

Número	Nome do ficheiro	Descrição
1	CreateDataBase.sql	Executar todo o código (é criada a base de dados, schemas e tabelas).
2	Olddata_migration.sql	Executar todo o código (são criadas tabelas de apoio á importação dos dados, e são importados para essas tabelas todos os dados que foram exportados de sistemas existentes).
3	NiveisAcessoInformacao.sql	Executar o código para cria as views depois o código para criar os roles e garantir permissões para os roles, depois para criar os logins e users e por último o código para garantir permissões aos users.
4	Functions.sql	Executar todo o código (são criadas as funções).
5	Procedures.sql	Executar todo o código (são criados todos os stored procedures) e executar a última linha de código (está em comentário) para que os dados das tabelas de apoio sejam passados para as tabelas respetivas.
6	Indices.sql	Executar todo o código (é criada a base de dados, schemas e tabelas, e é criado e executado o stored procedure que gera os dados).
7	BackupRecuperacao.sql	Executar o código consoante o pretendido, existem dois backups (um completo e um diferencial) e uma recuperação.

Depois de realizar os passos anteriores basta executar os Stored Procedures que correspondem a cada função do sistema de informação.

16. Conclusões

Com a realização deste projeto ficamos mais familiarizados com a administração de bases de dados relacionais, apesar de não termos conseguido implementar tudo o que nos era pedido. Conseguimos aplicar o conhecimento que adquirimos em anos anteriores na disciplina Bases de Dados e no ano atual.