SACHSEN - ANHALT

Ministerium für Bildung

SCHRIFTLICHE ABITURPRÜFUNG 2024

Berufliches Gymnasium Technik

Schwerpunkt: Informationstechnik

Erhöhtes Anforderungsniveau

Variante A

Bearbeitungszeit einschließlich Auswahlzeit: 330 Minuten

Aufgabenkomplex 1: Objektorientierte Programmierung

Aufgabenkomplex 2: Datenbanken

Hiermit bestätige ich meine Auswahlentscheidung:

_____

Datum und Unterschrift des Prüflings

Solarpanele werden von unterschiedlichen Herstellern auf der Welt gefertigt. Allen gemein sind Kenngrößen wie die maximale Leistung, die ein Panel erzeugen kann und die Fläche, die bei der Installation des Panels benötigt wird. Wenn eine Solaranlage geplant wird, werden im Allgemeinen alle Solarpanele vom gleichen Hersteller mit den gleichen Kenndaten verwendet. Bei der Planung von Solaranlagen gibt es unterschiedliche Fragen zu klären: Wie viele Panele sind notwendig, um die zu erreichende Gesamtleistung zu erreichen? Wie groß muss die Installationsfläche sein (*vgl. Abbildung 1*)? Ist das gewünschte Panel lieferbar? Planungstools müssen daher nach verschiedenen Kriterien filtern und berechnen können.

Solarpanelhersteller	Maximale Leistung	Installationsfläche
Flexsolar	350 W	1,5 m²
Maxsolar	400 W	2,0 m²
Supersolar	410 W	1,8 m²

Abbildung 1: Tabelle mit ausgewählten Solarpanelen und deren Kenndaten

Solaranlagen müssen in Deutschland vor einer Inbetriebnahme beim Versorgungsnetzbetreiber angemeldet und von diesem genehmigt werden. Die aktuelle Energiepolitik hat eine stark steigende Anzahl an Solaranlagen zur Folge und stellt die Versorgungsnetzbetreiber vor unterschiedliche Herausforderungen.

Aufgabenkomplex 1 : Programmierung

Für ein Start-up-Unternehmen soll ein objektorientiertes Programm zur Planung von Solaranlagen erstellt werden.
Das Unternehmen hat folgende Anforderungen an die Funktion des Programms gestellt:

- Das Programm soll einen Katalog mit Solarpanelen bereitstellen.
- Es sollen Methoden zum Anzeigen der verfügbaren Hersteller von Solarpanelen existieren und auch zum Hinzufügen von Solarpanelen.
- Nach dem Start des Programms sollen die verfügbaren Panelhersteller aus dem Katalog angezeigt werden.
- Nach der Anzeige des Katalogs sollen die zu erreichende Gesamtleistung der Anlage und die zu verwendenden Solarpanele eingegeben werden.
- Das Programm soll in einer formatierten Ausgabe die Anzahl der benötigten Solarpanele und die benötigte, gesamte Installationsfläche ausgeben. Die Gesamtleistung der Anlage soll ebenfalls ausgeben werden. Sofern die Leistung über 1000 W beträgt, soll diese in kW ausgegeben werden.
- Für eine spätere grafische Umsetzung soll ebenfalls die Möglichkeit bestehen, die Anzahl der verwendeten Panels und die gesamte Installationsfläche einzeln auszugeben.

1.1 Entwickeln Sie aus den obigen Angaben des Start-up-Unternehmens einen geeigneten Klassenentwurf in Form von UML-Klassendiagrammen einschließlich der Angabe der Klassenbeziehungen. **11 Punkte**

1.2 Implementieren Sie Ihren Entwurf aus *Aufgabe 1.1.* Nutzen Sie für den Katalog die Werte der Tabelle aus *Abbildung 1.* Speichern Sie die Lösungen in einem Unterordner „`Aufgabe12`“. Vergeben Sie aussagekräftige Dateinamen. **38 Punkte**

1.3 Erweitern Sie das Programm aus *Aufgabe 1.2* derart, dass falsche Eingaben der Gesamtleistung bzw. der Solarpanele sinnvoll behandelt werden, ohne dass das Programm beendet wird. Speichern Sie die Lösungen in einem Unterordner „`Aufgabe13`“. Vergeben Sie aussagekräftige Dateinamen. **11 Punkte**

Aufgabenkomplex 2: Datenbanken

Die Daten der Solaranlagen werden vom Netzbetreiber in tabellarischer Form erfasst. Dies betrifft die Daten des Anlagenbetreibers und die relevanten Daten der Solaranlage (*siehe Anlage 2.1*).
Aktuell beträgt die Anzahl der Datensätze der erfassten Solaranlagen im Netzbereich des Versorgungsnetzbetreibers 855 Solaranlagen. Darunter befinden sich einige Solaranlagen, die vom selben Betreiber gemeldet wurden. Ebenfalls gibt es Fälle, z. B. große landwirtschaftliche Produktionsbetriebe, bei denen mehrere Solaranlagen unter derselben Adresse gemeldet sind.
Das Limit der tabellarischen Erfassung ist zwar noch nicht erreicht, die statistische Auswertung der Daten erfordert jedoch zunehmend mehr Rechenzeit der Arbeitsrechner. Aus diesem Grund ist eine Umstellung der tabellarischen Erfassung auf eine Speicherung in einer Datenbank erforderlich. Mit der Datenbank soll der Arbeitsaufwand für die Erfassung und Auswertung der Daten reduziert werden und gleichzeitig sollen die gewohnten Funktionen erhalten bleiben.

Daraus ergeben sich folgende Anforderungen an die Datenbank:

- Es soll eine Abfrage existieren, welche alle installierten Anlagen samt der technischen Daten, Adressen und Anlagenbetreibernamen anzeigt.
- Um die Mittagszeit kommt es aufgrund des Sonnenhöchststandes gelegentlich zu Lastspitzen. Daher ist eine Abfrage notwendig, mit der man einen Überblick über die aktuell installierte Gesamtleistung der Anlagen mit einer teilweisen oder vollständigen Südausrichtung erhält.
- Am Nachmittag, wenn viele Menschen von der Schule oder Arbeit nach Hause kommen und der Strombedarf steigt, muss das Netz regelmäßig an den Bedarf angepasst werden. Dafür soll eine Abfrage bereitstehen, die die Anlagenwerte und Adressen aller Anlagen mit einer teilweisen oder vollständigen Westausrichtung aus der Datenbank anzeigt.
- Für die Planung des Stromnetzausbaus ist es ebenfalls erforderlich, die installierte Gesamtleistung innerhalb eines Postleitzahlenbereichs zu kennen. Die Abfrage der Grenzen des Bereichs soll durch die Nutzereingabe dynamisch bleiben.
- Solarpanele haben eine prognostizierte Lebensdauer von 20 Jahren. Für die langfristige Planung der zu erwartenden Leistung aller Anlagen ist es für den Netzbetreiber essenziell, die Restlebensdauer der Anlagen zu kennen. So wird eine Abfrage benötigt, die die Anlagennummer, die Leistung und den Installationsort der Anlagen wiedergibt, welche eine Restlebensdauer von 20 Prozent haben.
- Für den Jahresgeschäftsbericht soll ein Bericht erstellt werden, der die Gesamtleistung in Kilowatt der nach Süden ausgerichteten Anlagen anzeigt. Weiterhin soll die Leistung der Anlagen zusammengefasst nach Inbetriebnahmejahr in einem Diagramm darstellt werden.

2.1 Entwickeln Sie ein ER-Datenbankmodell, das die Anforderung und Vorgaben des Netzbetreibers erfüllt. Erläutern Sie unter Bezugnahme auf die theoretischen Grundlagen ausführlich die von Ihnen getroffenen Entscheidungen und Vorgehensweisen. **19 Punkte**

2.2 Implementieren Sie das Datenbankmodell aus der *Aufgabe 2.1* in einem Datenbankmanagementsystem. **41 Punkte**

Erstellen Sie die Abfragen und den Bericht, entsprechend der in der Problemstellung beschriebenen Anforderungen.
Speichern Sie die Datenbank als „`solar.odb`“ ab.

Anlage 2.1: Auszug der Meldetabelle der erfassten Daten

Anlagendaten									Betreiberdaten				
Nr. Anlage	Leistung der Anlage in kW	Anlagen-art	Inbetrieb-nahme-datum der Einheit	PLZ	Ort	Straße	Haus-nummer	Ausrichtung der Solar-Module	Name des Anlagen-betreibers	PLZ	Ort	Straße	Haus-nummer
SEE911555996550	98,725	Standard-anlage	30.1.2019	66589	Merchweiler	Montistraße	2	Süd-Ost	A. Rullof GmbH	66589	Merchweiler	Montistraße	2
SEE938490633296	38,64	Standard-anlage	10.8.2011	52080	Aachen	Alt-Haarener Straße	180	Süd-West	AC Ökostrom GmbH - Herrn Evenschor	52080	Aachen	Alt-Haarener Straße	180
SEE910822758587	37,97	Standard-anlage	5.7.2011	52382	Niederzier	Rurbenden	5	Süd-West	AC Ökostrom GmbH - Herrn Evenschor	52080	Aachen	Alt-Haarener Straße	180
SEE908716525087	297,295	Standard-anlage	28.12.2010	50171	Kerpen	Zeißstraße	4	Süd	Aconlog Solar GmbH	50171	Kerpen	Zeißstraße	4
SEE931578606205	41	Standard-anlage	31.1.2019	71106	Magstadt	Aichern	3	Süd	Agip Service Station Uwe Schaal	71106	Magstadt	Aichern	3
SEE909207181560	172	Standard-anlage	29.7.2014	79104	Freiburg	Albertstraße	15X	Süd-West	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg	79104	Freiburg	Albertstraße	15X
SEE971289707648	66	Standard-anlage	29.1.2019	97828	Marktheidenfeld	Georg-Mayr-Straße	26	Ost	ALDI SE & Co. KG Helmstadt	97828	Marktheidenfeld	Georg-Mayr-Straße	26
SEE993618804583	61,47	Standard-anlage	16.10.2008	97828	Marktheidenfeld	Georg-Mayr-Straße	26	West	ALDI SE & Co. KG Helmstadt	97828	Marktheidenfeld	Georg-Mayr-Straße	26
SEE950668745174	80	Standard-anlage	30.1.2019	59581	Warstein	Alte Kreisstraße	15	West	ALDI SE & Co. KG Werl	59581	Marktheidenfeld	Georg-Mayr-Straße	26
SEE961031703639	0,6	Balkon-kraftwerk	10.8.2009	06188	Landsberg	Alte Bahnhofstraße	9	Süd	Alfons- Josef Wolff	06188	Landsberg	Alte Bahnhofstraße	9