

Documentação Quero FlashCard

O Quero FlashCards é um aplicativo que utiliza inteligência artificial para criar automaticamente cartões de estudo. Diferentemente de outros apps, você não precisa criar os cartões manualmente. Em vez disso, a IA gera esses cartões com base em suas necessidades de estudo e objetivos, abrangendo várias áreas como vestibulares, idiomas e concursos. Isso economiza tempo, tornando o processo de aprendizado mais eficiente e direcionado. Em resumo, o Quero FlashCards é uma ferramenta que automatiza a criação de materiais de estudo personalizados, graças à inteligência artificial.

Sumário

1. Índice de Definições
2. Tecnologias Utilizadas
3. User Interface: Telas do FrontEnd
4. Testes
5. Sofisticação
6. Critérios

1. Índice de Definições

- **Objetivo:**
Qual é o objetivo do estudante. Exemplos: Enem, Fuvest, aprender um idioma, passar em um concurso público.
- **Tema:**
Tema específico dentro de um objetivo, por exemplo dentro do objetivo Enem existem os temas matemática, biologia, geografia história etc.
- **Conteúdo:**

Dentro dos objetivos, existem conteúdos. Por exemplo, dentro do objetivo matemática existem conteúdos como funções, geometria, trigonometria etc.

2. Tecnologias Utilizadas

- Flutter Flow:
 - Plataforma no-code utilizada para criação do front-end, bem como conexão com banco de dados criado no backend e chamadas de API ao Open AI.
- Firebase:
 - O Firebase por sua vez foi utilizado como backend para autenticação no sistema e criação de banco de dados. O banco de dados armazena tanto dados populados como dados provindos do Open AI.
- Open AI
 - O OpenAI por sua vez foi utilizado para gerar perguntas e respostas relacionadas ao tema escolhido pelo estudantes para formar os flashcards de estudo. Além de criar perguntas e respostas iniciais, faz também uma avaliação de assuntos que o estudante ainda não domina para criar mais perguntas personalizadas, a fim de ajudar o estudante a aprofundar seus conhecimentos naquele tema.

3. User Interface: Telas do FrontEnd

- Tela inicial: Lista de trilhas do usuário e possibilidade de aderir novas trilhas. Para aderir a novas trilhas, o usuário escolhe um objetivo, um tema e um tópico. Exemplo: Objetivo - Enem; Tema - Matemática; tópico - Geometria

Minhas trilhas

Criar trilha +

Criar trilha

Selecione seu objetivo

ENEM

Idiomas

Concursos

QUÍMICA

HISTÓRIA

LITERATURA

BIOLOGIA

- Tela do flashcard. O usuário consegue ver a pergunta na frente do card, e a resposta atrás do card clicando sobre ele. Consegue também passar para a esquerda se deseja revisar novamente depois, ou para a direita se o conceito já foi decorado.

MATEMÁTICA

O que é a razão secante?



MATEMÁTICA

A razão secante (sec) de um ângulo é o inverso do cosseno desse ângulo. Ou seja, $\sec(\theta) = 1 / \cos(\theta)$.



4. Testes

VI: Sondagem sobre a melhor forma de fazer uma pergunta

Inicialmente, fizemos perguntas mais simples, como a seguir:

Crie 10 questões conceituais, no estilo pergunta e resposta, sobre o tema "MATEMÁTICA", com foco no subtópico "Logaritmos" para alunos estudando para o ENEM. Além disso, a pergunta não deve ser muito longa e as respostas devem ser o mais assertivas possível.

Que gerou os seguintes inputs::

Pergunta: O que é um logaritmo?

- Resposta: Um logaritmo é o expoente ao qual uma base específica deve ser elevada para obter um certo número.

Pergunta: Qual é a relação fundamental entre logaritmos e exponenciais?

- Resposta: Logaritmos são inversos das operações exponenciais. Eles nos ajudam a resolver equações onde a incógnita está no expoente.

Pergunta: Como o logaritmo de base 10 é chamado e qual é a sua importância?

- Resposta: Logaritmo de base 10 é chamado de logaritmo decimal. Ele era amplamente usado antes das calculadoras, para simplificar cálculos de números grandes ou pequenos.

Pergunta: O que é a propriedade dos logaritmos relacionada à multiplicação?

- Resposta: A propriedade dos logaritmos diz que o logaritmo do produto de dois números é igual à soma dos logaritmos individuais dos números.

Pergunta: Qual é a propriedade dos logaritmos relacionada à divisão?

- Resposta: A propriedade dos logaritmos afirma que o logaritmo da divisão de dois números é igual à diferença dos logaritmos individuais dos números.

Pergunta: Como os logaritmos podem ser usados para simplificar cálculos com expoentes?

- Resposta: Os logaritmos transformam operações de multiplicação e divisão em operações de adição e subtração, facilitando cálculos.

Pergunta: O que é a propriedade dos logaritmos relacionada à potenciação?

- Resposta: A propriedade dos logaritmos diz que o logaritmo de um número elevado a uma potência é igual ao produto dessa potência pelo logaritmo do número.

Pergunta: Qual é a definição de logaritmo neperiano?

- Resposta: O logaritmo neperiano é o logaritmo de base "e", onde "e" é uma constante matemática aproximadamente igual a 2,71828.

Pergunta: Como os logaritmos podem ser úteis na resolução de equações envolvendo expoentes?

- Resposta: Logaritmos podem transformar equações exponenciais em equações mais simples, onde é possível resolver a incógnita.

Pergunta: O que é a mudança de base em logaritmos e quando é útil aplicá-la?

- Resposta: A mudança de base é uma técnica para calcular logaritmos em uma base diferente daquela para a qual temos tabelas ou calculadoras. Ela é útil quando precisamos obter logaritmos em bases não comuns.

Na sequência, tentamos obter uma resposta mais detalhada com o seguinte input:

crie 10 questões conceituais, no estilo pergunta e resposta, sobre o tema "MATEMÁTICA", com foco no subtópico "Progressões" para alunos estudando para o ENEM. Além disso, a pergunta não deve ser muito longa e as respostas devem ser o mais assertivas possível. Sempre que possível, inclua fórmulas ou imagens na sua resposta. Sempre que possível, inclua um exemplo para ilustrar sua resposta.

E obtivemos as seguintes respostas:

1. **Pergunta:** O que é uma progressão aritmética?

• **Resposta:** Uma progressão aritmética é uma sequência numérica em que cada termo é obtido pela adição de uma constante (razão) ao termo anterior.

2. **Pergunta:** Como calcular o n -ésimo termo de uma progressão aritmética?

• **Resposta:** $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$, onde a_n é o n -ésimo termo, a_1 é o primeiro termo e r é a razão.

• **Exemplo:** Na progressão aritmética 2, 5, 8, 11, ..., se $n = 4$, então $a_4 = 2 + 3 \cdot 3 = 11$.

Porém, a formatação LaTeX é um desafio adicional para gravarmos imagens no banco de dados.

Pensamos em usar o QuickLaTeX para obter uma URL com a imagem renderizada com o código LaTeX. Porém essa solução aumentaria o custo do aplicativo, pois incorreríamos em custos adicionais sempre que precisássemos fazer uma nova requisição de leitura da imagem.

Pensamos em deixar essa complexidade de implementação para uma versão futura do app.

A melhor versão de input foi:

"Crie 20 questões conceituais de nível muito fácil com conteúdos do Ensino Médio do Brasil, no estilo pergunta e resposta, sobre o tema ""MATEMÁTICA"", com foco no subtópico ""Geometria Plana"" para alunos estudando para o ENEM.

Para gerar sua resposta, obedeça às seguintes condições:

- A pergunta não deve ser muito longa e as respostas devem ser o mais assertivas possível, mas completas.
- A pergunta deve conter apenas assuntos cobrados no Ensino Médio do Brasil.
- Inclua exemplos em sua resposta.

- Entregue a resposta final em um formato JSON com os seguintes parâmetros:
deck_id = 12,
flashcard_id,
goal = 'ENEM',
subject = 'BIOLOGIA',
subtopic,
question = pergunta,
answer = resposta,
seed_deck_id = "
seed_flashcard_id = "
- Garanta que cada item do JSON contenha exatamente os parâmetros deck_id, flashcard_id, goal, subject, subtopic, question, answer, seed_deck_id e seed_flashcard_id.
- subject precisa estar em letras maiúsculas.
- Não dê nenhum nome ao grupo de itens do JSON."

5. Sofisticação

Prompt utilizado para fazer requisições ao gpt-3.5 a fim de gerar pergunta e respostas para os flashcards

```
{  
  "model": "gpt-3.5-turbo",  
  "messages": [  
    {  
      "role": "system",  
      "content": "Você é um especialista em identificar a temática e criar novas perguntas dentro do tema identificado. Você receberá como input uma pergunta e uma resposta, e você irá criar uma nova pergunta com o mesmo tema. Sua resposta deve ser em formato JSON estruturado separando a pergunta e a resposta. Pergunta e resposta devem ser objetivas e devem ter aproximadamente o mesmo número de caracteres das perguntas e respostas originais. Separe pergunta.resposta no JSON final."  
    },  
  ],  
}
```

```
{
  "role": "user",
  "content": "<pergunta>,<resposta>"
},
"max_tokens": 100,
"temperature": 0
}
```

6. Critérios

Tecnologia:

Simplicidade: O design de código e a infraestrutura do Quero FlashCard são projetados para serem intuitivos e de fácil compreensão. A arquitetura do aplicativo foi concebida para ser amigável ao usuário, garantindo que os estudantes possam utilizá-lo sem esforços excessivos.

Custo da Arquitetura Geral: A arquitetura geral do aplicativo teriam os seguintes custos mensais:

- \$35 - Plano FlutterFlow para fazer o deploy do aplicativo em Android e iOS, isto é R\$173,98 na cotação atual do dólar;
- Banco de Dados do Firebase:

No banco de dados do Firebase, os custos serão bem reduzidos.

Em nossos testes não geramos quaisquer custos, uma vez que a utilização foi inferior ao limite de utilização gratuita, conforme tabela a seguir. Vale mencionar que a utilização é medida por dia.

Ação no banco	Utilização para testes	Utilização gratuita	Valor acima da utilização gratuita
Leituras	12k	50k	0,06 x 100.000
Gravações	312	20k	0,18 x 100.000

Vamos supor que no primeiro mês temos 200 alunos utilizando o Quero FlashCard. Cada um utiliza uma média de 50 leituras (leitura dos cards) e 25 gravações (criação de novos cards pela IA a partir das dificuldades do aluno)

Leitura : $200 \times 50 = 10.000$

Gravações: $200 \times 25 = 5.000$

Nenhum custo seria gerado, uma vez que não alcançou o limite máximo de utilização gratuita diária. Para que qualquer custo fosse gerado, seriam necessários mais de 800 alunos utilizando a plataforma diariamente na média calculada, isto é:

Leitura: $800 \times 50 = 40.000$ (ainda não seriam gerados custos para leitura)

Gravações: $800 \times 25 = 20.000$ - Alcançou o limite máximo de utilização gratuita. A partir daqui seriam cobrados 0,18c para cada 100 mil gravações.

Testes: Implementamos rigorosos testes para validar se os prompts e retornos. Os testes podem ser verificados no tópico 4 desta documentação.

Documentação: O aplicativo vem acompanhado desta documentação, onde trouxemos todas as informações pertinentes para entendimento do produto e suas features.

Inteligência Artificial:

Acurácia da Resposta:



Ao todo foram feitas 312 inserções de dados e 12 mil leituras, isto é, requisições ao banco de dados para verificar a acurácia das informações. Quando raras vezes notamos que a pergunta e/ou resposta não tinha relação com o tema, ou estava incorreta, alteramos o prompt de requisição para o gpt-3.5 a fim de direcionar e estreitar a forma como nossa solicitação está sendo feita, a fim de minimizar o máximo de erros. O prompt final pode ser verificado no tópico 5 desta documentação, e o histórico de prompts pode ser verificado no tópico 4.

Sofisticação da Solução:

O Quero FlashCards se destaca ao empregar dois recursos de sofisticação tecnológica: o "Prompt Engineering" (Engenharia de Comandos) e a utilização do modelo GPT-3.5. O "Prompt Engineering" envolveu a criação estratégica de perguntas e respostas básicas sobre um tópico específico. Esses prompts de perguntas e respostas foram gerados por inteligência artificial.

Primeiro, a IA gerou um conjunto inicial de perguntas e respostas fundamentais, formando uma base sólida de conhecimento. Em seguida, esse conjunto básico foi utilizado como entrada para a IA do modelo GPT-3.5, que é conhecido por suas habilidades avançadas em processamento de linguagem natural.

Ao alimentar o modelo GPT-3.5 com essas perguntas e respostas básicas, permitiu-se que ele gerasse perguntas mais complexas e avançadas, bem como respostas detalhadas e informativas. Esse processo resultou em uma

camada progressiva de aprendizado, onde a IA enriqueceu o conteúdo inicial com informações mais elaboradas.

Business:

Aderência ao Tema: O Quero FlashCard cumpre plenamente seu propósito de fornecer uma solução de estudo avançada para estudantes que desejam melhorar seu aprendizado. Os cards de estudo gerados pela IA estão alinhados com os tópicos de interesse da inteligência artificial aplicada à educação.

Geração de Valor: O aplicativo cria um valor significativo para os estudantes, economizando tempo e esforço ao automatizar a criação de cards de estudo. Isso permite que os usuários se concentrem mais na assimilação de conhecimento e menos na preparação de materiais. Outros aplicativos de Flashcards, como por exemplo o Anki, exigem que o aluno crie seus próprios cards, tomando o tempo de estudo do estudante.

Aplicabilidade: O Quero FlashCard é altamente aplicável a uma variedade de cenários de estudo, incluindo preparação para vestibulares, aprendizado de idiomas e preparação para concursos. Sua abordagem inovadora de geração automática de cards é uma solução versátil para uma ampla gama de estudantes.