

Bildverarbeitung WiSe 2020/21

Übung 6

Differential Pulse Code Modulation (DPCM)

Prof. Dr. Gefei Zhang

17. Dezember 2020

In dieser Übung soll eine JavaFX-Anwendung erstellt werden, die ein Bild mit DPCM codiert und wieder rekonstruiert. Die Messung der Entropie soll den Vergleich verschiedener Prädiktoren ermöglichen. Zur visuellen Kontrolle wird das Prädiktionsfehlerbild angezeigt.

Zu dieser Aufgabe gibt es **keine** Vorlage in Form eines JavaFX Eclipse-Projektes. Sie müssen die Anwendung also komplett neu erstellen. Dabei können Sie sich an den alten Aufgaben (z.B. Übung 1) orientieren.

- Abgabefrist: Dienstag, den 05.01.2021, um 23:59

1 Aufgabenstellung

Erstellen Sie eine JavaFX-Anwendung mit folgenden Eigenschaften:

- Automatisches Öffnen des Bildes `test1.jpg` beim Programmstart.
- Automatisches Öffnen des Bildes `test1.jpg` beim Programmstart.
- Automatisches Konvertieren der geöffneten Bilder in Graustufenbilder.
- Auswahl eines Prädiktors nach folgender Tabelle:

Name	Berechnung der Prädikation P für den Pixel X	Screenshot ($\Delta = 1$)	Screenshot($\Delta = 100$)
A (horizontal)	$P = A$	Abb. 1	Abb. 2
B (vertikal)	$P = B$	Abb. 3	
C (diagonal)	$P = C$	Abb. 4	
$A + B - C$	$P = A + B - C$	Abb. 5	
adaptiv	Falls $ A - C < B - C $ dann $P = B$, andernfalls $P = A$	Abb. 6	

Dabei bezeichnen A, B, C und X die Grauwerte der Pixel an den folgenden

vier Positionen:

C	B
A	X

$|A - C|$ ist der Betrag der Differenz der Graustufen an den Positionen A und C. Falls die Position des Pixels A, B oder C außerhalb des Bildes liegt, soll der Prädiktor den konstanten Wert 128 für die Graustufe an dieser Position verwenden.

- **Optional:** Auswahl einer Quantisiererschrittweite Δ im Bereich zwischen 1 und 100 mittels eines Sliders und Quantisierung des Prädiktionsfehlers mit der ausgewählten Schrittweite Δ . Quantisieren Sie den Prädiktionsfehlers, indem Sie für jeden Pixel des Bildes folgendes berechnen:
 - Sei e der Prädiktionsfehler.
 - Berechnen Sie den Quantisierungsindex q als den auf den nächsten Integer gerundeten Wert der Division e/Δ . Beachten Sie dabei, dass Δ eine Fließkommazahl ist.
 - Berechnen Sie den quantisierten Prädiktionsfehler e' als den auf den nächsten Integer gerundeten Wert der Multiplikation $q * \Delta$.
 - Hinweise zur Quantisierung finden Sie im Foliensatz `08-Grundlagen_der_Bildkompression_Teil3`.
- Darstellung der folgenden Bilder:
 - Das Eingangsbild (nach Graustufen konvertiert)
 - Das Prädiktionsfehlerbild (Prädiktionsfehler plus 128 zur Darstellung von positiven und negativen Werten)
 - Das rekonstruierte Bild.
- Für jedes Bild soll die Entropie berechnet und angezeigt werden.
- Für das rekonstruierte Bild soll zusätzlich der Mean Square Error (MSE) zum Eingangsbild berechnet und angezeigt werden.

2 Screenshots

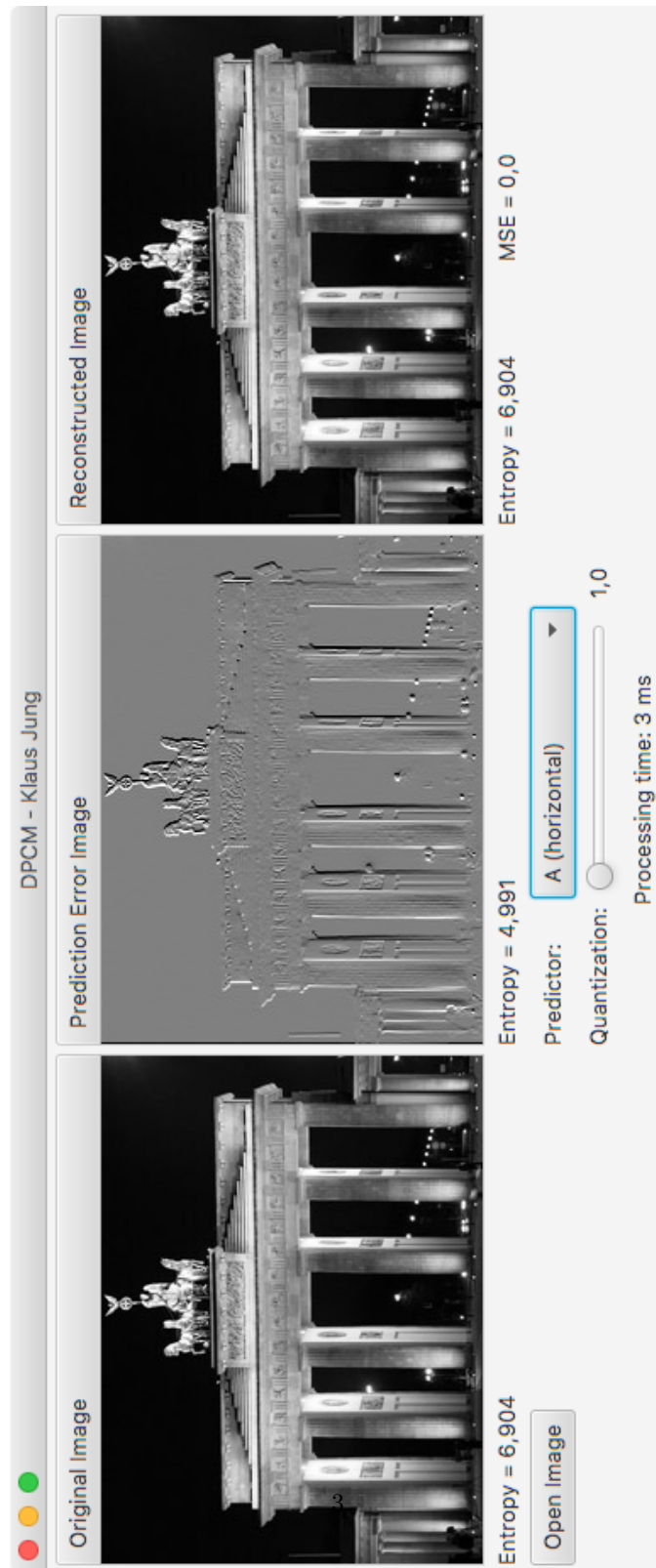


Abbildung 1: Screenshot: A (horizontal), $\Delta = 1$

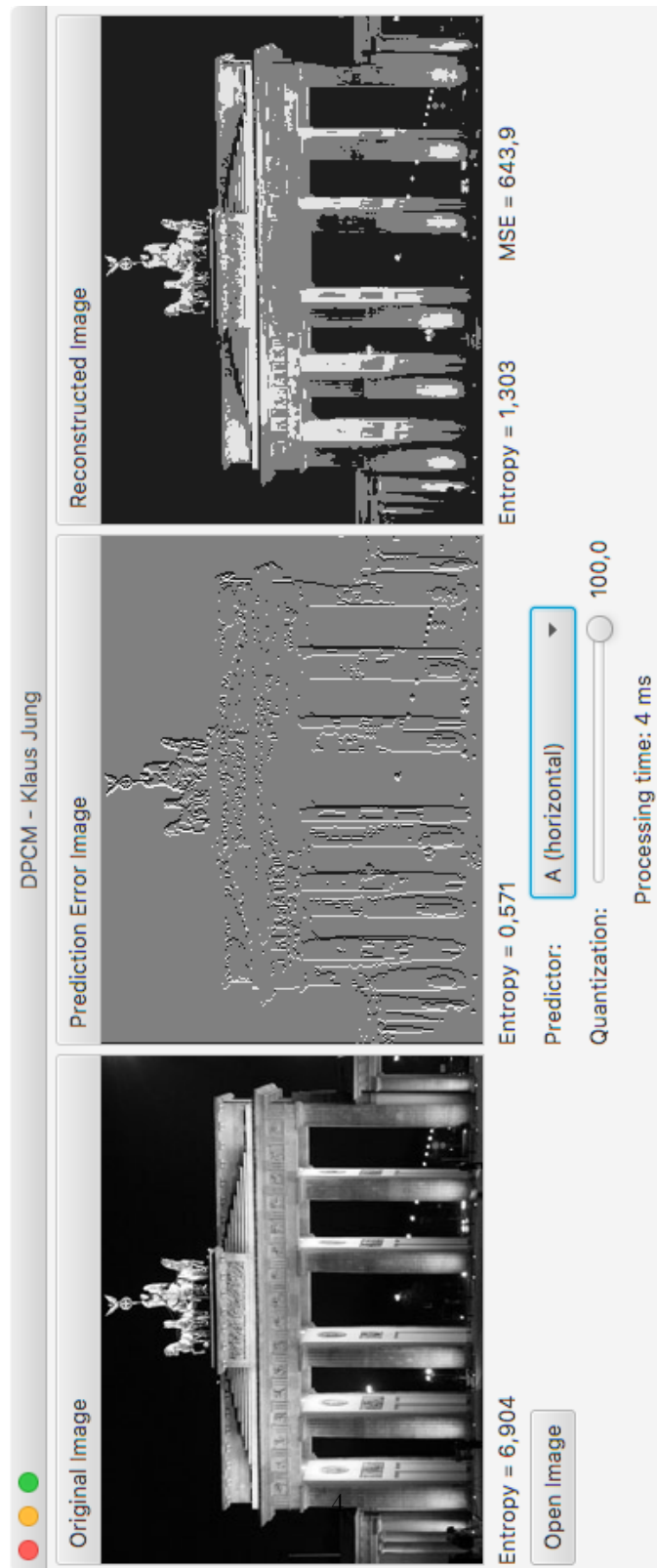


Abbildung 2: Screenshot: A (horizontal), $\Delta = 100$

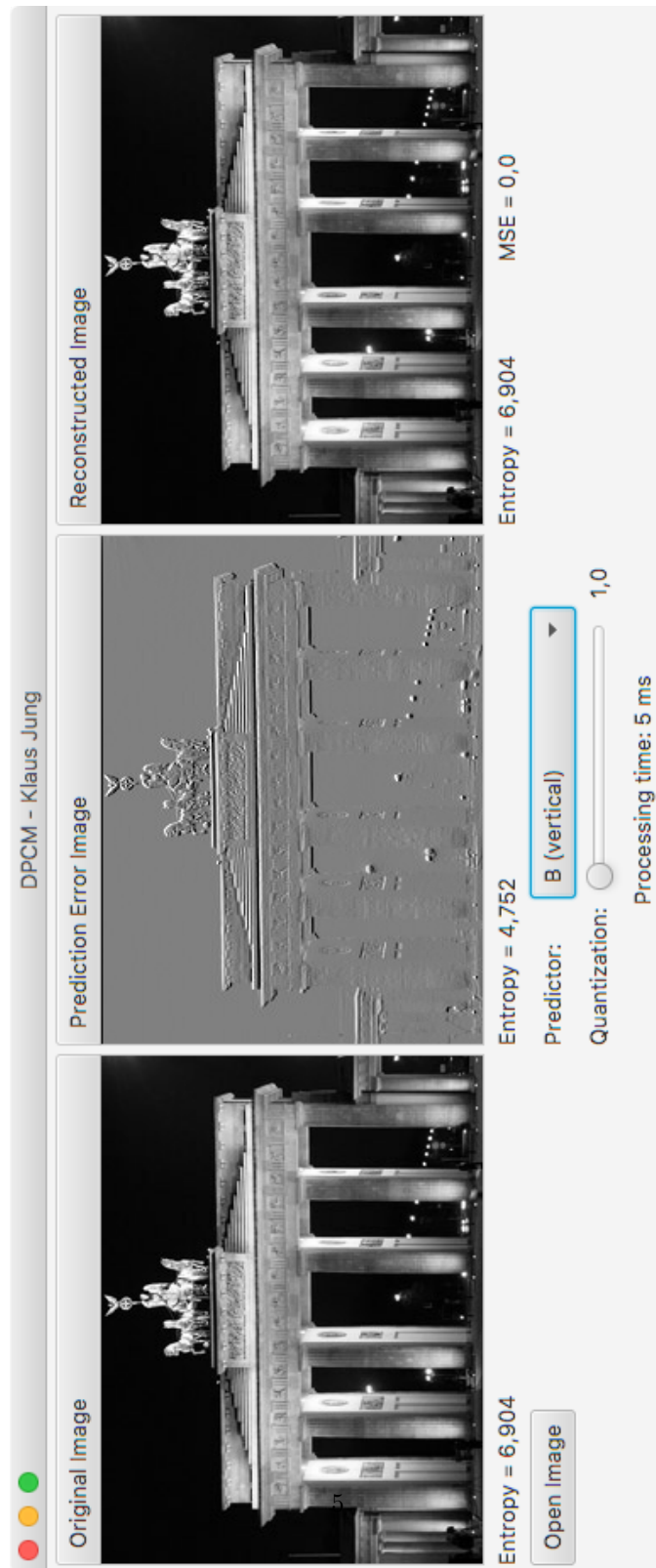


Abbildung 3: Screenshot: B (vertikal)

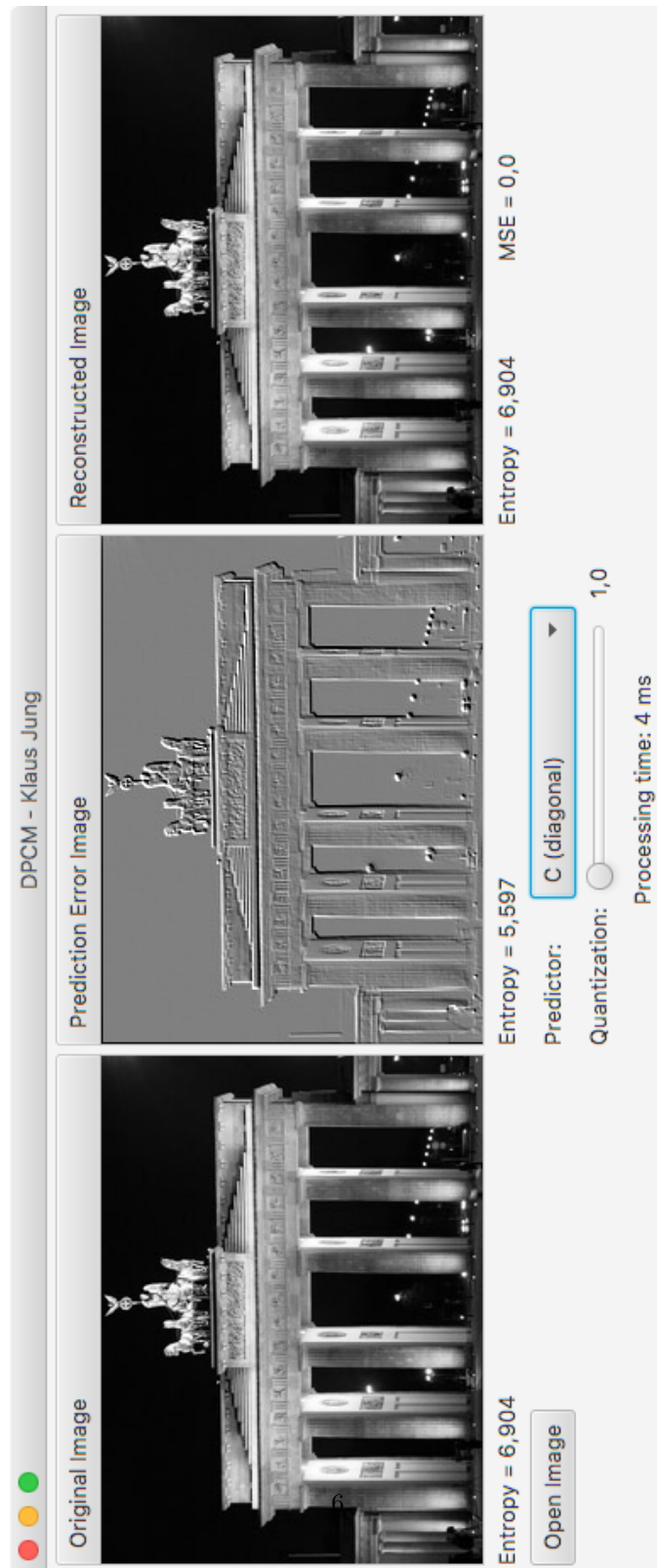


Abbildung 4: Screenshot: C (diagonal)

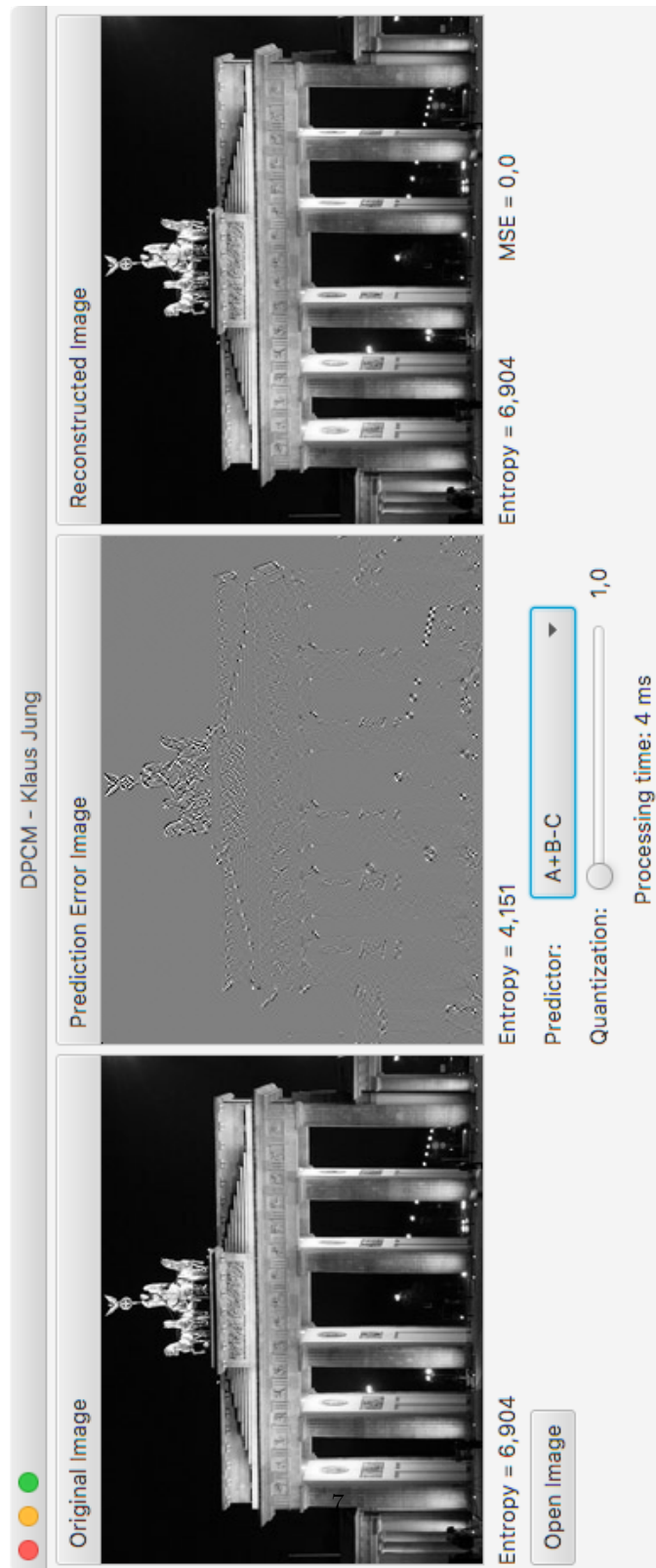


Abbildung 5: Screenshot: $A + B - C$

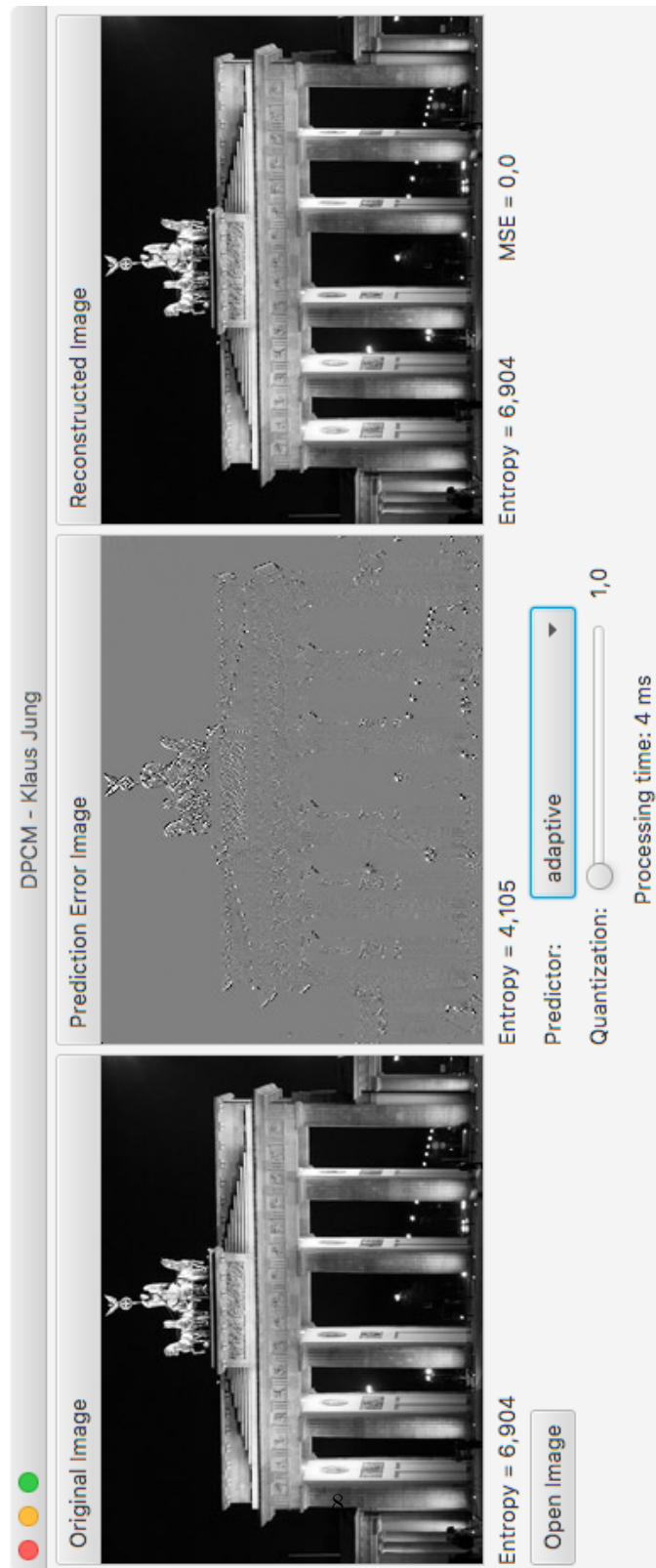


Abbildung 6: Screenshot: adaptiv