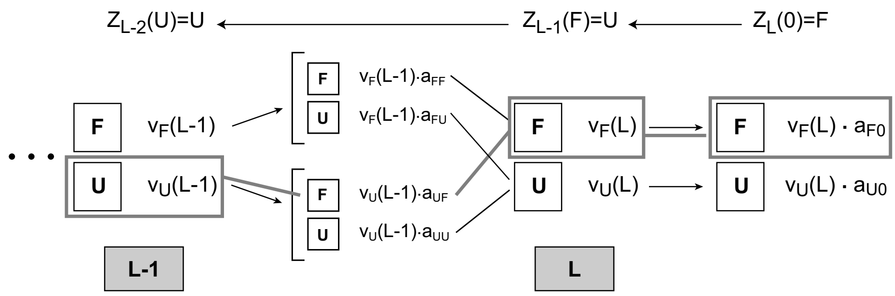

Abb. 2.35. Illustration des Traceback-Verfahrens zum Viterbi-Algorithmus für das Kasinobeispiel auf einem zweielementigen Zustandsraum. In der unteren Hälfte ist der Pfad durch die Zustände gezeigt, während die obere Zeile den zum jeweiligen Index gehörenden Wert der Zeigervariablen angibt

an einer beliebigen Stelle i des Pfades π^*. Aus dieser rückwärtigen Iteration stammt der Begriff des Traceback. Den Beginn des Traceback-Verfahrens erhält man dabei einfach aus dem letzten Zeigerzustand, $\pi^*_L = Z_L(0)$. In Abb. 2.35 ist – erneut für den Zustandsraum des Kasinobeispiels – der Ablauf des Traceback-Verfahrens dargestellt.

Wir haben bereits an verschiedenen Stellen gesehen, dass auf der Ebene ganzer Sequenzen oder Sequenzsegmente die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten sehr klein sind. Aus der Rekursionsgleichung des Viterbi-Algorithmus wird klar, dass dieses Problem auch bei der Viterbi-Variablen auftritt, da hier in jedem Iterationsschritt Wahrscheinlichkeiten mit der aktuellen Variablen multipliziert werden. Die Zahlenbeispiele in Kapitel 2.9 werden das resultierende exponentielle Absinken der Viterbi-Variablen sehr eindrücklich zeigen. Aus diesem Grund ist es auch bei der Viterbi-Variablen für die Verarbeitung auf einem Computer wünschenswert, zu einer logarithmischen Darstellung zu wechseln. Dies geschieht mit der Ersetzung

$$v_l(i) \longrightarrow \log_2 v_l(i) \equiv w_l(i)\,. \tag{2.91}$$

Man hat dann als Rekursionsgleichung

$$\begin{aligned} w_l(i+1) &= \log_2 v_l(i+1) \\ &= \log_2 \left[e_l(x_{i+1}) \max_k \left\{ v_k(i)\, a_{kl} \right\} \right] \\ &= \log_2 e_l(x_{i+1}) + \max_k \left\{ \log_2 v_k(i) + \log_2 a_{kl} \right\}, \end{aligned} \tag{2.92}$$

wobei der letzte Schritt ausnutzt, dass der Logarithmus eine monoton wachsende Funktion ist und somit (für positive Mengenelemente) der Logarithmus des Maximums einer Menge auch das Maximum der Logarithmen der Mengenelemente ist. Man erhält also:

$$w_l(i+1) = \log_2 e_l(x_{i+1}) + \max_k \left\{ w_k(i) + \log_2 a_{kl} \right\} \tag{2.93}$$