

$$p(\mathbf{x}_{1:N}|\mathbf{y}_{1:N}) \propto \tilde{p}(\mathbf{y}_{1:N}, \mathbf{x}_{1:N}) \quad \equiv \quad \prod_{n=1}^N g(y_n|\mathbf{x}_{1:n})f(\mathbf{x}_n|\mathbf{x}_{1:n-1})$$