



```
(def
rev$conv1d (Tuple (Vec k (Vec I (Vec kn Float)))
                  (Vec I (Vec n Float)))
((var0 : (Tuple (Vec k (Vec I (Vec kn Float)))
                (Vec I (Vec n Float))
                (Vec k (Vec n Float)))))
(let
  ((kernels (get13 var0))
   (image (get23 var0))
   (d$r (get3$3 var0)))
  (sumbuild k (lam (ki : Integer)
    (let (a_6 (index ki d$r))
      (sumbuild n (lam (ni : Integer)
        (let (a_8 (index ni a_6))
          (let (a_7 (build kn (lam (var1 : Integer) a_8)))
            (sumbuild kn (lam (kni : Integer)
              (let (a_10 (index kni a_7))
                (let (a_11 (build I (lam (sum$i : Integer) a_10)))
                  (sumbuild I (lam (li : Integer)
                    (let (noi (sub (add ni (div kn 2)) kni))
                      (let (outside_image (or (gt 0 noi) (gte noi n)))
                        (add (if outside_image
                          (tuple (constVec k (constVec I (constVec kn 0.0)))
                                (constVec I (constVec n 0.0)))
                          (tuple (constVec k (constVec I (constVec kn 0.0)))
                                (deltaVec I li
                                  (deltaVec n noi
                                    (mul (index kni (index li (index ki kernels)))
                                          (index li a_11))))))
                        (tuple (deltaVec k ki
                          (deltaVec I li
                            (deltaVec kn kni
                              (mul (if outside_image
                                0.0
                                (index noi (index li image)))
                                (index li a_11))))))
                          (constVec I (constVec n 0.0))))))))))))))))))
    (constVec I (constVec n 0.0))))))))))
cost=102267214109.0
```

```
(def
rev$conv1d (Tuple (Vec k (Vec I (Vec kn Float)))
                  (Vec I (Vec n Float)))
(var0 : (Vec k (Vec I (Vec kn Float)))
  (Vec I (Vec n Float))
  (Vec k (Vec n Float)))
(let
  ((kernels (get13 var0))
   (image (get23 var0))
   (d$r (get3$3 var0)))
  (sumbuild k (lam (ki : Integer)
    (sumbuild n (lam (ni : Integer)
      (sumbuild kn (lam (kni : Integer)
        (sumbuild I (lam (li : Integer)
          (let (noi (sub (add ni (div kn 2)) kni))
            (let (outside_image (or (gt 0 (sub (add ni (div kn 2)) kni) n))
              (gte (sub (add ni (div kn 2)) kni) n))
              (add (if (or (gt 0 (sub (add ni (div kn 2)) kni) n))
                (gte (sub (add ni (div kn 2)) kni) n))
                (tuple (constVec k (constVec I (constVec kn 0.0)))
                      (constVec I (constVec n 0.0)))
                (tuple (constVec k (constVec I (constVec kn 0.0)))
                      (deltaVec I li
                        (deltaVec n noi
                          (mul (index kni (index li (index ki kernels)))
                                (index li (build I (lam (sum$i : Integer)
                                  (index ni (index ki d$r))))))))))
              (tuple (deltaVec k ki
                (deltaVec I li
                  (deltaVec kn kni
                    (mul (if outside_image
                      0.0
                      (index noi (index li image)))
                      (index li (build I (lam (var0 : Integer)
                        (index ni (index ki d$r))))))))))
                (constVec I (constVec n 0.0))))))))))))))
    (constVec I (constVec n 0.0))))))))))
cost=163955001999.0
```

```
(def
rev$conv1d (Tuple (Vec k (Vec I (Vec kn Float)))
                  (Vec I (Vec n Float)))
(var0 : (Vec k (Vec I (Vec kn Float)))
  (Vec I (Vec n Float))
  (Vec k (Vec n Float)))

(let
  ((kernels (get13 var0))
   (image (get23 var0))
   (d$r (get3$3 var0)))
  (add
    (sumbuild k (lam (var6 : Integer)
      (sumbuild n (lam (var5 : Integer)
        (sumbuild kn (lam (var7 : Integer)
          (sumbuild I (lam (var8 : Integer)
            (if (or (gt 0 (sub (add var5 (div kn 2)) var7) n))
              (gte (sub (add var5 (div kn 2)) var7) n))
              (tuple (constVec k (constVec I (constVec kn 0.0)))
                    (constVec I (constVec n 0.0)))
              (tuple (constVec k (constVec I (constVec kn 0.0)))
                    (deltaVec I var8
                      (deltaVec n (sub (add var5 (div kn 2)) var7)
                        (mul (index var7 (index var8 (index var6 kernels)))
                              (let (sum$i var8)
                                (index var5 (index var6 d$r))))))))))))))
    (tuple (build k (lam (var4 : Integer)
      (sumbuild n (lam (var3 : Integer)
        (build I (lam (var1 : Integer)
          (build kn (lam (var2 : Integer)
            (mul (if (or (gt 0 (sub (add var3 (div kn 2)) var2) n))
              0.0
              (index (sub (add var3 (div kn 2)) var2)
                (index var1 image)))
            (let (var0 var1)
              (index var3 (index var4 d$r))))))))))
          (constVec I (constVec n 0.0))))))
    (constVec I (constVec n 0.0))))))
cost=74646011999.20001
```